

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Чувашский государственный аграрный университет»**  
**(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)**

Кафедра транспортно-технологических машин и комплексов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.10 РАБОЧИЕ ПРОЦЕССЫ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ И**  
**ОСНОВЫ РАСЧЕТА ИХ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ**

**Укрупненная группа направлений подготовки**  
**23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта**

**Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

**Специализация Автомобили и тракторы**

**Квалификация (степень) выпускника Инженер**

**Форма обучения – очная, заочная**

Чебоксары-2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, утвержденный МОН РФ 11.08.2016 г. № 1022
- 2) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол №11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры «Транспортно-технологические машины и комплексы», протокол № 13 от 31 августа 2020 г.

© Смирнов М.П., 2020  
© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

|      |                                                                                                                                                                        |    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.   | ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                                                                      | 4  |
| 1.1. | Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения                                                                                        | 4  |
| 1.2. | Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения                                                                                      | 5  |
| 2.   | МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО                                                                                                                                   | 7  |
| 2.1. | Примерная формулировка «входных» требований                                                                                                                            | 7  |
| 2.2. | Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)                                                                                                                     | 8  |
| 3.   | КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                                 | 8  |
| 3.1  | Перечень компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения, владения), сформулированные в компетентностном формате | 8  |
| 4.   | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                                                                      | 10 |
| 4.1  | Структура дисциплины                                                                                                                                                   | 10 |
| 4.2  | Матрица формируемых дисциплиной компетенций                                                                                                                            | 12 |
| 4.3  | Содержание разделов дисциплины                                                                                                                                         | 12 |
| 4.4. | Лабораторный практикум                                                                                                                                                 | 18 |
| 4.5. | Практические занятия                                                                                                                                                   | 18 |
| 4.6. | Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля                                                                                                                  | 20 |
| 5.   | ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ                                                                                                                            | 23 |
| 5.1. | Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях                                                                                           | 24 |
| 6.   | ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ                                                      | 25 |
| 6.1. | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины                                                                                 | 25 |
| 6.2. | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности                                                           | 28 |
| 6.3. | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания                                                  | 30 |
| 6.4. | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности                                              | 32 |
| 7.   | УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                                            | 39 |
| 7.1  | Основная литература                                                                                                                                                    | 39 |
| 7.2  | Дополнительная литература                                                                                                                                              | 39 |
| 7.3  | Программное обеспечение и Интернет-ресурсы                                                                                                                             | 40 |
| 8.   | ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ                                                                                       | 40 |
| 9.   | МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ                                                                                                                         | 40 |
|      | ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ                                                                                                                             | 42 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ 1                                                                                                                                                           | 43 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ 2                                                                                                                                                           | 67 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ 3                                                                                                                                                           | 70 |
|      | ПРИЛОЖЕНИЕ 4                                                                                                                                                           | 96 |

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью изучения дисциплины «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» является формирование профессиональных знаний у студента в области развития отечественной автотракторной промышленности, самостоятельно осваивая новые конструкции автомобилей и тракторов, анализируя их рабочие процессы, совершенствуя методику и основы расчета узлов и агрегатов. Используя в расчетах техническую и справочную литературу по направлению своей профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с современной отечественной и зарубежной автотракторной промышленностью;
- ознакомление с конструктивными особенностями узлов, механизмов и агрегатов тракторов и автомобилей;
- ознакомление с рабочими процессами узлов, механизмов и агрегатов тракторов и автомобилей;
- ознакомление с предъявляемыми требованиями к конструкции тракторов и автомобилей, их узлов и агрегатов;
- овладение методикой расчета основных параметров узлов, механизмов и агрегатов;
- умению пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности.

Будущий инженер должен иметь представление о состоянии и тенденциях развития отечественной и зарубежной автотракторной промышленности в целом.

### **1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения**

Методика изучения курса предусматривает лекции и практические занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1) посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются термины и определения, требования, предъявляемые к проектированию узлов и агрегатов, основы их расчетов, тенденции развития и совершенствования отечественной и импортной автотракторной техники. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде

вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2) посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются задания, выданные для самостоятельной работы. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме задания и выставлением оценок.

3) систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение технических документов, материалов учебников и статей из технической литературы, решение задач. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4) под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5) при возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» следует усвоить:

- техническую терминологию и определения;
- конструкцию и рабочие процессы автомобилей и тракторов;
- основы расчета узлов и агрегатов автотракторной техники;
- тенденции развития и совершенствования отечественной и импортной автотракторной техники.

## **1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения**

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, изучающие дисциплину «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» должны обладать навыками работы с учебной

литературой и другими информационными источниками (технической и справочной литературой, статьями из периодических изданий, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (приложение 3. Методические указания к самостоятельной работе студентов). Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

При изучении дисциплины «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» следует усвоить:

- техническую терминологию и определения;
- конструкцию и рабочие процессы автомобилей и тракторов;
- основы расчета узлов и агрегатов автотракторной техники;
- тенденции развития и совершенствования отечественной и импортной автотракторной техники.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю

оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» входит в вариативную часть дисциплин, имеет шифр Б1.В.10. Она изучается студентами очной формы обучения в 7-8 семестрах и на 5 курсе – студентами заочной формы обучения.

Изучение курса предполагает, что преподаватель читает лекции, проводит практические занятия, организует самостоятельную работу студентов, проводит консультации, руководит докладами студентов на научно-практических конференциях, осуществляет текущий, промежуточный и итоговый формы контроля.

В лекциях излагаются основы изучаемой дисциплины.

Практические занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. Формы самостоятельной работы и реализации ее результатов многообразны: выступления на семинарах, рефераты, контрольные, зачеты, экзамены.

Консультации – необходимая форма оказания помощи студентам в их самостоятельной работе. Преподаватель оказывает помощь студентам при выборе тем докладов на научно-практические конференции, их подготовке и написанию статей и тезисов в сборники, публикуемые по результатам данных конференций.

Важным направлением организации изучения дисциплины «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» является осуществление контроля за уровнем усвоения изучаемого материала, с указанной целью используются инструменты текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

### 2.1 Примерная формулировка «входных» требований

Будущий инженер, обучающийся по специальности «Наземные транспортно-технологические средства» должен решать производственные задачи, направленные на обеспечение надежной работы автотракторной и сельскохозяйственной техники на производстве. Выявлять случаи отказов агрегатов и систем автомобиля (трактора) совершенствуя конструкцию механизмов, узлов и агрегатов.

### 2.2 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

| Код дисциплины (модуля) | Содержательно-логические связи                                                                                                            |                                                                                                                                                              |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         | Коды и название учебных дисциплин (модулей), практик                                                                                      |                                                                                                                                                              |
|                         | на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)                                                                        | на которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой                                                                                    |
| Б1.В.10                 | Б1.Б.07 Маркетинг<br>Б1.Б.30 Надёжность механических систем<br>Б1.В.ДВ.04.01 Основы теории упругости<br>Б1.В.ДВ.04.02 Теория пластичности | Б1.Б.28 Безопасность жизнедеятельности<br>Б1.В.ДВ.05.01 Ресурсосбережение при проведении технического обслуживания и ремонта<br>Б1.В.ДВ.05.02 Единая система |

|  |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Б1.В.08 Триботехника<br>Б2.Б.03 (П) Производственная практика (конструкторская практика)<br>Б1.В.09 Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования<br>Б1.Б.38 Ремонт и утилизация автомобилей и тракторов | технологической документации<br>Б1.В.ДВ.08.01 Управление техническими системами<br>Б1.В.ДВ.08.02 Методы определения ремонтпригодности автомобилей и тракторов<br>Б1.Б.35 Конструкционные и защитно-отделочные материалы<br>Б2.Б.07 (П) Преддипломная практика |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Перечень компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате

| Номер/<br>индекс<br>компе-<br>тенции | Содержание<br>компетенции<br>(или ее части)                                                                                                                                                                                  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся долж-<br>ны:                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                                                                                                                                                                                                                              | знать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | уметь                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | владеть                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ПК-9                                 | способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности                                     | классификацию, функциональные возможности и области применения основных видов механизмов;<br>- методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов;<br>- принципиальные методы расчета по критериям работоспособности и надежности деталей и узлов маши, в том числе, метод конечных элементов; | - выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями к конструкторской документации, в том числе, с использованием методов трехмерного компьютерного моделирования;<br>- рассчитывать типовые детали, механизмы (валы, соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи) и несущие конструкции наземных транспортно-технологических средств при заданных нагрузках;<br>- рассчитывать элементы конструкций и механизмы наземных транспортно-технологических средств на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность, в том числе с использованием метода конечных элементов; | - инженерной терминологией в области производства транспортно-технологических средств;<br>- методами проектирования и расчета основных узлов и агрегатов, наземных транспортно-технологических средств;<br>- методами расчета гидравлических устройств и систем |
| ПСК-1.4                              | способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссы | - классификацию, области применения наземных транспортно-технологических средств и комплексов, требования к конструкции наземных транспортно-технологических средств, их узлов, агрегатов, систем;<br>- компоновочные схемы наземных транспортно-                                                                       | - пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности;<br>- анализировать и оценивать влияние конструкции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | - техникой подготовки и проведения испытаний и экспериментальных исследований, наземных транспортно-технологических средств.                                                                                                                                    |

| Номер/<br>индекс<br>компе-<br>тенции | Содержание<br>компетенции<br>(или ее части)                                    | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся долж-<br>ны:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|                                      |                                                                                | знать                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | уметь                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | владеть |
|                                      | решения в ус-<br>ловиях много-<br>критериально-<br>сти и неопре-<br>деленности | технологических<br>средств и их особен-<br>ности;<br>- назначение и общую<br>идеологию конст-<br>рукции узлов, агрегатов и<br>систем наземных<br>транспортно-<br>технологических<br>средств;<br>- тенденции развития<br>конструкции наземных<br>транспортно-<br>технологических<br>средств;<br>- условия эксплуатации,<br>режимы работы назем-<br>ных транспортно-<br>технологических<br>средств;<br>- методы проектирова-<br>ния узлов и агрегатов<br>наземных транспортно-<br>технологических<br>средств;<br>- методы испытаний. | на эксплуатационные свой-<br>ства агрегатов наземных<br>транспортно-<br>технологических средств в<br>целом;<br>- выбирать параметры аг-<br>регатов и систем наземных<br>транспортно-<br>технологических средств с<br>целью получения опти-<br>мальных эксплуатацион-<br>ных характеристик;<br>- выполнять проектные ра-<br>боты по компоновке на-<br>земных транспортно-<br>технологических средств,<br>выбору конструкции и рас-<br>чёту несущей способности<br>узлов, агрегатов и их эле-<br>ментов. |         |

В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен:

- *знать*: тенденции развития автомобильного и тракторного машиностроения; основные требования, предъявляемые при проектировании тракторов и автомобилей; рабочие процессы, происходящие в узлах, механизмах и системах; методику расчета основных параметров механизмов, узлов и систем (расчеты, на прочность, долговечность и износостойкость); основы обслуживания механизмов и систем тракторов и автомобилей;
- *уметь*: самостоятельно осваивать новые конструкции автомобилей и тракторов; анализировать рабочие процессы; выполнять расчеты основных параметров узлов, механизмов и систем; читать кинематические и принципиальные схемы конструкции тракторов и автомобилей; совершенствовать методику расчета; пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности;
- *владеть*: инженерной терминологией в области отечественной автотракторной промышленности; навыками самостоятельного анализа и оценки режимов рабочих процессов механизмов и систем; методикой расчета основных параметров конструкции тракторов и автомобилей; навыками применения справочной литературы заводских рекомендаций по эксплуатации транспортно-технологических средств.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет: – 6 зачетных единиц, 216 часов.

##### 4.1.1 Структура дисциплины по очной форме обучения

| № п/п        | Семестр | Темы дисциплины (модуля)                                                                | Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах) |           |           |           |           | Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации (по семестрам) |
|--------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |         |                                                                                         | всего                                                     | лекция    | ПЗ        | СРС       | Контроль  |                                                                                                              |
| 1            | 7       | Введение. Основные тенденции развития конструкций автотракторной промышленности.        | 4                                                         | 2         |           | 2         |           | Собеседование с оценкой знаний. Текущий контроль. РГР                                                        |
| 2            | 7       | Требования к конструкции и анализ компоновочных схем транспортно-технологических машин. | 4                                                         | 2         |           | 2         |           |                                                                                                              |
| 3            | 7       | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций фрикционных сцеплений.                     | 16                                                        | 2         | 6         | 8         |           |                                                                                                              |
| 4            | 7       | Привод сцепления. Виды нагрузок в сцеплении                                             | 12                                                        | 2         | 4         | 6         |           |                                                                                                              |
| 5            | 7       | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций коробок передач.                           | 16                                                        | 2         | 6         | 8         |           |                                                                                                              |
| 6            | 7       | Ступенчатые и раздаточные коробки передач.                                              | 12                                                        | 2         | 4         | 6         |           |                                                                                                              |
| 7            | 7       | Бесступенчатые и фрикционные передачи.                                                  | 12                                                        | 2         | 4         | 6         |           |                                                                                                              |
| 8            | 7       | Гидрообъемные трансмиссии и гидродинамические передачи.                                 | 12                                                        | 2         | 4         | 6         |           |                                                                                                              |
| 9            | 7       | Карданные и главные передачи транспортно-технологических машин.                         | 20                                                        | 2         | 8         | 10        |           |                                                                                                              |
|              |         | Подготовка, сдача зачета                                                                | -                                                         |           |           |           | -         |                                                                                                              |
|              |         | <b>Итого за 7 семестр</b>                                                               | <b>108</b>                                                | <b>18</b> | <b>36</b> | <b>54</b> | -         | <b>Зачет</b>                                                                                                 |
| 10           | 8       | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций дифференциалов.                            | 15                                                        | 2         | 6         | 3         |           | Собеседование с оценкой знаний. Текущий контроль.                                                            |
| 11           | 8       | Рулевое управление колесных машин.                                                      | 15                                                        | 2         | 6         | 3         |           |                                                                                                              |
| 12           | 8       | Механизмы поворота гусеничных машин.                                                    | 11                                                        | 2         |           | 5         |           |                                                                                                              |
| 13           | 8       | Тормозные системы транспортно-технологических машин.                                    | 15                                                        | 2         | 6         | 3         |           |                                                                                                              |
| 14           | 8       | Подвеска колесных машин.                                                                | 11                                                        | 2         |           | 5         |           |                                                                                                              |
| 15           | 8       | Подвеска гусеничных машин.                                                              | 11                                                        | 2         |           | 5         |           |                                                                                                              |
| 16           | 8       | Основные параметры мостов.                                                              | 10                                                        | 2         |           | 4         |           |                                                                                                              |
| 17           | 8       | Движители транспортно-технологических машин.                                            | 10                                                        | 2         |           | 4         |           |                                                                                                              |
| 18           | 8       | Несущие системы транспортно-технологических машин.                                      | 10                                                        | 2         |           | 4         |           |                                                                                                              |
|              |         | Подготовка, сдача экзамена                                                              | 36                                                        |           |           |           | 36        |                                                                                                              |
|              |         | <b>Итого за 8 семестр</b>                                                               | <b>108</b>                                                | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>экзамен</b>                                                                                               |
| <b>Итого</b> |         |                                                                                         | <b>216</b>                                                | <b>36</b> | <b>54</b> | <b>90</b> | <b>36</b> | <b>Зачет, экзамен</b>                                                                                        |

#### 4.1.2 Структура дисциплины по заочной форме обучения

| №<br>п/п     | Курс | Темы дисциплины (модуля)                                                                | Виды учебной работы,<br>включая СРС и<br>трудоемкость (в часах) |          |           |            |           | Форма: -<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>и, СРС (по<br>неделям<br>семестра); -<br>промежуточ<br>ной<br>аттестации<br>(по<br>семестрам) |
|--------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------|-----------|------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |      |                                                                                         | всего                                                           | лекция   | ПЗ        | СРС        | Контроль  |                                                                                                                                                   |
| 1            | 5    | Введение. Основные тенденции развития конструкций автотракторной промышленности.        | 5                                                               | 2        |           | 3          |           | Собеседова<br>ние с<br>оценкой<br>знаний.<br>Текущий<br>контроль.                                                                                 |
| 2            | 5    | Требования к конструкции и анализ компоновочных схем транспортно-технологических машин. | 5                                                               | 2        |           | 3          |           |                                                                                                                                                   |
| 3            | 5    | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций фрикционных сцеплений.                     | 8                                                               |          | 2         | 4          | 2         |                                                                                                                                                   |
| 4            | 5    | Привод сцепления. Виды нагрузок в сцеплении                                             | 8                                                               |          | 2         | 4          | 2         |                                                                                                                                                   |
| 5            | 5    | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций коробок передач.                           | 6                                                               | 2        |           | 4          |           |                                                                                                                                                   |
| 6            | 5    | Ступенчатые и раздаточные коробки передач.                                              | 10                                                              |          |           | 10         |           |                                                                                                                                                   |
| 7            | 5    | Бесступенчатые и фрикционные передачи.                                                  | 10                                                              |          |           | 10         |           |                                                                                                                                                   |
| 8            | 5    | Гидрообъемные трансмиссии и гидродинамические передачи.                                 | 10                                                              |          |           | 10         |           |                                                                                                                                                   |
| 9            | 5    | Карданные и главные передачи транспортно-технологических машин.                         | 10                                                              |          |           | 10         |           |                                                                                                                                                   |
|              |      | Подготовка, сдача зачета                                                                | 4                                                               |          |           |            | 4         |                                                                                                                                                   |
|              |      | <b>Итого за сессию</b>                                                                  | <b>72</b>                                                       | <b>6</b> | <b>4</b>  | <b>58</b>  | <b>4</b>  | <b>Зачет</b>                                                                                                                                      |
| 10           | 5    | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций дифференциалов.                            | 14                                                              |          | 2         | 9          | 3         | Собеседова<br>ние с<br>оценкой<br>знаний.<br>Текущий<br>контроль.<br>РГР                                                                          |
| 11           | 5    | Рулевое управление колесных машин.                                                      | 17                                                              | 2        | 4         | 8          | 3         |                                                                                                                                                   |
| 12           | 5    | Механизмы поворота гусеничных машин.                                                    | 12                                                              |          |           | 12         |           |                                                                                                                                                   |
| 13           | 5    | Тормозные системы транспортно-технологических машин.                                    | 17                                                              |          | 4         | 10         | 3         |                                                                                                                                                   |
| 14           | 5    | Подвеска колесных машин.                                                                | 16                                                              |          |           | 16         |           |                                                                                                                                                   |
| 15           | 5    | Подвеска гусеничных машин.                                                              | 16                                                              |          |           | 16         |           |                                                                                                                                                   |
| 16           | 5    | Основные параметры мостов.                                                              | 16                                                              |          |           | 16         |           |                                                                                                                                                   |
| 17           | 5    | Движители транспортно-технологических машин.                                            | 18                                                              |          |           | 18         |           |                                                                                                                                                   |
| 18           | 5    | Несущие системы транспортно-технологических машин.                                      | 18                                                              |          |           | 18         |           |                                                                                                                                                   |
|              |      | Подготовка, сдача экзамена                                                              | 9                                                               |          |           |            | 9         |                                                                                                                                                   |
|              |      | <b>Итого за сессию</b>                                                                  | <b>144</b>                                                      | <b>2</b> | <b>10</b> | <b>123</b> | <b>9</b>  | <b>Экзамен</b>                                                                                                                                    |
| <b>Итого</b> |      |                                                                                         | <b>216</b>                                                      | <b>8</b> | <b>14</b> | <b>181</b> | <b>13</b> | <b>Зачет,<br/>экзамен</b>                                                                                                                         |

## 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

| Разделы и темы дисциплины                                                                       | Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО) |         |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|------------------------------|
|                                                                                                 | ПК-9                                                            | ПСК-1.4 | Общее количество компетенций |
| Тема 1. Введение. Основные тенденции развития конструкций автотракторной промышленности.        |                                                                 | V       | 1                            |
| Тема 2. Требования к конструкции и анализ компоновочных схем транспортно-технологических машин. | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 3. Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций фрикционных сцеплений.                     | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 4. Привод сцепления. Виды нагрузок в сцеплении                                             | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 5. Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций коробок передач.                           | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 6. Ступенчатые и раздаточные коробки передач.                                              | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 7. Бесступенчатые и фрикционные передачи.                                                  | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 8. Гидрообъемные трансмиссии и гидродинамические передачи.                                 | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 9. Карданные и главные передачи транспортно-технологических машин.                         | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 10. Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций дифференциалов.                           | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 11. Рулевое управление колесных машин.                                                     | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 12. Механизмы поворота гусеничных машин.                                                   | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 13. Тормозные системы транспортно-технологических машин.                                   | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 14. Подвеска колесных машин.                                                               | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 15. Подвеска гусеничных машин.                                                             | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 16. Основные параметры мостов.                                                             | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 17. Двигатели транспортно-технологических машин.                                           | V                                                               | V       | 2                            |
| Тема 18. Несущие системы транспортно-технологических машин.                                     | V                                                               | V       | 2                            |
| ИТОГО по 8 семестру                                                                             | 17                                                              | 18      | 35                           |

## 4.3 Содержание разделов дисциплины

| Темы дисциплины и их содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тема 1. Введение. Основные тенденции развития конструкций автотракторной промышленности.</b><br>Введение. Автотракторная промышленность и транспорт. Производство автомобилей и тракторов. Основные тенденции развития конструкции автомобилей. Основные тенденции развития конструкции тракторов. Типаж автомобилей, и их развитие. Типаж тракторов и их развитие. | <b>Знание:</b> направлений развития автотракторной промышленности; типажа автомобилей и тракторов.<br><b>Умение:</b> анализировать и оценивать влияние конструкции на эксплуатационные свойства агрегатов наземных транспортно-технологических средств в целом. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Владение:</b> навыками проектирования узлов и агрегатов наземных транспортно-технологических средств.                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>Тема 2. Требования к конструкции и анализ компоновочных схем транспортно-технологических машин.</b></p> <p>Предъявляемые требования к конструкции при проектировании трактора и автомобиля. Анализ существующих конструкции узлов и механизмов. Компоновочные схемы узлов трансмиссии.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <p><b>Знание:</b> классификации, функциональных возможностей и области применения основных видов механизмов, методов проектирования узлов и агрегатов.</p> <p><b>Умение:</b> анализировать и оценивать компоновочные схемы узлов трансмиссии.</p> <p><b>Владение:</b> навыками компоновки узлов трансмиссии и их проектирования.</p>          |
| <p><b>Тема 3. Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций фрикционных сцеплений.</b></p> <p>Предъявляемые требования к конструкции механизмам и узлам сцепления. Классификация сцеплений. Рабочие процессы (работа двигателя за период от начала включения сцепления до начала трогания автомобиля; работа двигателя за период от начала трогания автомобиля до прекращения буксования сцепления). Анализ и оценка конструкций фрикционных сцеплений. Основные параметры сцепления. Определение расчетного момента сцепления. Плавность и полнота включения. Разновидности схем устройств, для отвода внутреннего нажимного диска при включении двухдискового сцепления. Моменты инерции ведомых элементов фрикционных сцеплений. Поддержание постоянного теплового режима работы сцепления. Предохранение трансмиссии от динамических нагрузок. Упругие характеристики гасителей крутильных колебаний. Сцепления специальных типов (центробежное сцепление, гидравлические сцепления, электромагнитные сцепления).</p> | <p><b>Знание:</b> классификации, функциональные возможностей и области применения фрикционных сцеплений.</p> <p><b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы фрикционных сцеплений.</p> <p><b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем фрикционных сцеплений.</p>    |
| <p><b>Тема 4. Привод сцепления. Виды нагрузок в сцеплении.</b></p> <p>Анализ конструкции приводов сцеплений. Усилители привода сцепления. Характерные режимы работы усилителей сцепления. Автоматический электровакуумный привод сцепления (ЭВПС). Передаточное число привода сцепления (механический, гидравлический и пневматический приводы). Компоновочные схемы привода сцепления. Нагрузки в сцеплении.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><b>Знание:</b> классификации, функциональные возможностей различных приводов сцеплений.</p> <p><b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы различных типов и схем приводов сцеплений.</p> <p><b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем приводов сцеплений.</p> |
| <p><b>Тема 5. Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций коробок передач.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p><b>Знание:</b> классификации, функциональные возможностей</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Назначение коробки передач. Основные требования, предъявляемые при проектировании коробок передач. Классификация коробок передач. Анализ и оценка конструкции коробок передач. Диапазон передаточных чисел.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>различных конструкций коробок передач.<br/> <b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы различных конструкций коробок передач.<br/> <b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем и конструкций коробок передач.</p>                                                                                                                                        |
| <p><b>Тема 6. Ступенчатые и раздаточные коробки передач.</b><br/> Ступенчатые коробки передач. Многовальные коробки передач. Способы включения передач. Анализ конструкции инерционных синхронизаторов (одностороннего и двухстороннего действия). Элементы инерционного синхронизатора (выравнивающий, блокирующий, включающий). Блокирующие устройства синхронизаторов. Конструктивные мероприятия, предотвращающие самовыключения передач. Анализ основных типов раздаточных коробок. Компонентные схемы основных типов раздаточных коробок. Методика расчета ступенчатых коробок передач. Долговечность подшипников.</p> | <p><b>Знание:</b> классификации, функциональные возможности различных конструкций ступенчатых и раздаточных коробок передач.<br/> <b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы различных конструкций ступенчатых и раздаточных коробок передач.<br/> <b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем и конструкций ступенчатых и раздаточных коробок передач.</p> |
| <p><b>Тема 7. Бесступенчатые и фрикционные передачи.</b><br/> Бесступенчатые трансмиссии. Характеристики бесступенчатых передач. Передаточное число бесступенчатой коробки передач. Фрикционные передачи. Фрикционные бесступенчатые передачи с гибкой связью (клиноременные вариаторы). Фрикционные бесступенчатые передачи с непосредственным контактом (фрикционный торoidalный вариатор).</p>                                                                                                                                                                                                                            | <p><b>Знание:</b> классификации, функциональные возможности различных конструкций бесступенчатых и фрикционных передач.<br/> <b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы различных конструкций бесступенчатых и фрикционных передач.<br/> <b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем и конструкций бесступенчатых и фрикционных передач.</p>                |
| <p><b>Тема 8. Гидрообъемные трансмиссии и гидродинамические передачи.</b><br/> Назначение, анализ и основные параметры гидрообъемных передач. Кинематический и силовой передаточные числа. Передаточное число гидрообъемной трансмиссии. Коэффициент трансформации и КПД гидрообъемной трансмиссии. Рабочие процессы простейшего гидротрансформатора.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p><b>Знание:</b> классификации, функциональные возможности различных конструкций гидрообъемных трансмиссий и гидродинамических передач.<br/> <b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы</p>                                                                                                                                                                                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Способность гидротрансформатора трансформировать момент. Закон равенства моментов, количества движения системы. Момент на валу насоса. Момент на валу турбины. Момент на валу реактора. Параметры оценки гидротрансформатора. Основные параметры гидротрансформатора (передаточное отношение гидротрансформатора; коэффициент трансформации; КПД; коэффициент прозрачности – непрозрачный, - с прямой прозрачностью, с обратной прозрачностью). Нагрузочная характеристика гидротрансформатора (безразмерная, нагрузочная). Анализ конструкции гидромеханических передач. Основные элементы гидромеханических передач.</p>                                                                                                                                                                                                                   | <p>различных конструкций гидрообъемных трансмиссий и гидродинамических передач.<br/><b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем и конструкций гидрообъемных трансмиссий и гидродинамических передач.</p>                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p><b>Тема 9. Карданные и главные передачи транспортно-технологических машин.</b><br/>Назначение, требования и классификация карданных передач. Кинематические и силовые связи карданных передач. Анализ и оценка конструкций. Карданные передачи с шарнирами равных и неравных угловых скоростей. Нагрузки в карданных передачах (напряжения изгиба, среза, разрыва, кручения). Критическая угловая скорость и скручивающие нагрузки. Нагруженность карданного вала.<br/>Назначение, предъявляемые требования и классификация главных передач. Анализ оценки конструкции главных передач (одинарные, двойные главные передачи). Главные передачи промежуточных мостов. Разнесение главных передач. Методика расчета главных передач. Силы в зацеплении конической и гипоидной пары. Реакции опор. Прочность зубьев, подшипники, материалы.</p> | <p><b>Знание:</b> классификации, функциональные возможности различных конструкций карданных и главных передач транспортно-технологических машин.<br/><b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы различных конструкций карданных и главных передач транспортно-технологических машин.<br/><b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем и конструкций карданных и главных передач транспортно-технологических машин.</p> |
| <p><b>Тема 10. Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций дифференциалов.</b><br/>Назначение, предъявляемые требования и классификация дифференциалов. Кинематические и динамические связи в дифференциале. Условия равновесия внешних моментов, приложенных к дифференциалу. Коэффициент блокировки. Влияние дифференциала на устойчивость и проходимость машин. Анализ и оценка конструкций дифференциалов (симметричный конический и цилиндрический). Дифференциалы повышенного трения. Коэффициент блокировки дифференциала повышенного трения. Нагрузки в дифференциалах.</p>                                                                                                                                                                                                                                                            | <p><b>Знание:</b> классификации, функциональные возможности различных конструкций дифференциалов.<br/><b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы различных конструкций дифференциалов.<br/><b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем и конструкций дифференциалов.</p>                                                                                                                                              |
| <p><b>Тема 11. Рулевое управление колесных машин.</b><br/>Назначение, предъявляемые требования и классификация рулевого управления. Основные технические параметры рулевого управления. Минимальный радиус поворота. Общий КПД рулевого управления. Угловое передаточное число рулевого управления. Силовое передаточное число</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><b>Знание:</b> классификации, функциональные возможности различных конструкций механизмов рулевого управления.<br/><b>Умение:</b> анализировать и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>рулевого управления. Параметры рулевого колеса. Предъявляемые требования и классификация рулевых механизмов. Параметры оценки (КПД рулевого механизма). Зазоры в рулевом механизме. Методика расчета рулевых механизмов. Травмобезопасные рулевые механизмы. Рулевые приводы. Предъявляемые требования и классификация к рулевым приводам. Определение параметров рулевой трапеции. Упругая характеристика рулевого управления. Рулевые усилители. Назначение, предъявляемые требования и классификация усилителей. Критерии оценки усилителей (силовая статическая характеристика, коэффициент эффективности, показатель чувствительности, показатель обратного включения усилителя). Компонировка элементов рулевого усилителя. Нагрузки в элементах рулевого управления.</p>                                                                                                                                                                  | <p>оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы различных конструкций механизмов рулевого управления.<br/><b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем и конструкций механизмов рулевого управления.</p>                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Тема 12. Механизмы поворота гусеничных машин.</b><br/>Назначение и классификация механизмов поворота гусеничных машин. Планетарный механизм. Преимущества и недостатки планетарных механизмов. Кинематический параметр планетарного ряда. Схемы некоторых планетарных рядов. Передаточное число и положение элементов планетарного ряда. Методика расчета планетарных механизмов гусеничных машин.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p><b>Знание:</b> классификации, функциональные возможности различных конструкций механизмов поворота гусеничных машин.<br/><b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы различных конструкций механизмов поворота гусеничных машин.<br/><b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем и конструкций механизмов поворота гусеничных машин.</p>                                           |
| <p><b>Тема 13. Тормозные системы транспортно-технологических машин.</b><br/>Назначение, предъявляемые требования и классификация тормозных систем. Тормозные механизмы. Критерии оценки конструктивных схем (коэффициент тормозной эффективности, стабильность, уравновешенность). Методика расчета тормозных механизмов (дисковые, барабанные, ленточные). Приводы тормозных систем (механические, гидравлические и пневматические приводы). Методика расчета тормозных приводов. Усилители тормозных систем. Регуляторы тормозных сил (статические и динамические регуляторы сил). Антиблокировочные системы (АБС). Зависимость коэффициентов сцепления от коэффициента относительного скольжения. Схемы применения АБС на автомобиле. Механические и электромеханические АБС. Нагрузки в элементах тормозных систем. Удельная нагрузка на тормозные накладки. Удельная работа трения. Нагрев тормозного барабана (диска) за одно торможение.</p> | <p><b>Знание:</b> классификации, функциональные возможности различных конструкций тормозных систем транспортно-технологических машин.<br/><b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы различных конструкций тормозных систем транспортно-технологических машин.<br/><b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем и конструкций тормозных систем транспортно-технологических машин.</p> |
| <p><b>Тема 14. Подвеска колесных машин.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>Знание:</b> классификации,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Назначение, предъявляемые требования и классификация подвесок колесных машин (автомобиля, трактора). Плавность хода подвески. Закон изменения вертикальной реакции на колесо. Упруга характеристика подвески. Кинематические схемы подвесок автомобилей. Балансирная и пневматическая подвески. Основные параметры и характеристики упругости подвесок трактора. Назначение амортизатора. Рабочий процесс двухтрубного телескопического амортизатора. Рабочий процесс однотрубного амортизатора. Методика расчета упругих элементов зависимой и независимой подвесок. Характеристика упругих элементов (листовая рессора, пружина, торсион, резиновые упругие элементы, пневматический упругий элемент).</p> | <p>функциональные возможностей различных конструкций подвесок колесных машин.<br/> <b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы различных конструкций подвесок колесных машин.<br/> <b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем и конструкций подвесок колесных машин.</p>                                     |
| <p><b>Тема 15. Подвеска гусеничных машин.</b><br/> Назначение и классификация подвесок гусеничных тракторов. Основные параметры и характеристики упругости подвесок. Выбор параметров подвески гусеничных тракторов. Приведение реальной схемы подвески к расчетной. Индивидуальная рычажная и двухкатковая балансирная подвески. Выбор параметров балансирной и индивидуальной подвески. Выбор параметров полужесткой подвески. Методика расчета элементов подвески гусеничных машин. Применение упругих элементов.</p>                                                                                                                                                                                        | <p><b>Знание:</b> классификации, функциональные возможностей различных конструкций подвесок гусеничных машин.<br/> <b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы различных конструкций подвесок гусеничных машин.<br/> <b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем и конструкций подвесок гусеничных машин.</p> |
| <p><b>Тема 16. Основные параметры мостов.</b><br/> Назначение, предъявляемые требования и классификация мостов колесной машины. Методика расчета балки ведущего моста. Нагрузочные режимы: прямолинейное движение, занос, динамическое нагружение. Расчетные режимы полуосей (при прямолинейном движении, при динамическом нагружении).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>Знание:</b> назначение и требования, классификацию мостов машин.<br/> <b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы различных конструкций мостов машин.<br/> <b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем и конструкций мостов машин.</p>                                                                  |
| <p><b>Тема 17. Движители транспортно-технологических машин.</b><br/> Назначение движителей. Предъявляемые требования и классификация движителей мобильных машин. Основные параметры колесных и гусеничных движителей. Нагруженность движителей. Методика расчета гусеничных движителей.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p><b>Знание:</b> классификации, функциональные возможностей различных конструкций движителей транспортно-технологических машин.<br/> <b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы различных конструкций движителей транспортно-технологических машин.</p>                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем и конструкций движителей транспортно-технологических машин.                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Тема 18. Несущие системы транспортно-технологических машин.</b><br>Назначение и классификация несущих систем машин. Методика расчета рамных конструкций мобильных машин (нагрузочные режимы, на изгиб, на кручение). Назначение и классификация кузова легковых и грузовых автомобилей. Нагрузочные режимы кузовов. | <b>Знание:</b> классификации, функциональные возможности различных конструкций несущих систем транспортно-технологических машин.<br><b>Умение:</b> анализировать и оценивать рабочие процессы, происходящие во время работы различных конструкций несущих систем транспортно-технологических машин.<br><b>Владение:</b> навыками самостоятельной оценки и анализа различных схем и конструкций несущих систем транспортно-технологических машин. |

#### 4.4 Лабораторный практикум

Рабочим учебным планом лабораторные занятия по очной и заочной формам обучения не предусмотрены.

#### 4.5 Практические занятия

##### 4.5.1. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к практическим занятиям и активное в них участие – одна из форм изучения программного материала курса «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов». Она направлена на подготовку студента по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», способных сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности. Разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.

Подготовку к занятиям студентам следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и технической литературы, далее — следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, чертежами, оформлением пояснительной записки, подготовить доклад, если студент получил задание. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе, студент собирает информацию, работая с источниками и интернет ресурсами, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), выполняет расчеты, анализирует и формирует аргументированные выводы. Форма практических занятий во многом определяется его темой. Практика показывает, что основные формы

занятий следующие: беседа на основе составленного преподавателем плана (она наиболее приемлема при обсуждении одного из теоретических вопросов по проблемам темы или монографии), коллоквиум по разделу учебника или одной из монографий (коллоквиум предполагает прежде всего проверку знаний по определенной теме, источникам, разделу курса).

В планы практических занятий включены основные вопросы общего курса. В ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка. При подготовке сообщений и докладов следует широко использовать опубликованные источники, техническую и исследовательскую литературу. Учебники и учебные пособия студент использует по своему выбору. Каждому студенту в течение семестра следует прочитать не менее двух трудов, которые указаны в списке литературы или рекомендовано преподавателем из числа новых публикаций, составить краткий реферат и быть готовым к беседе по ним с преподавателем.

*Тематика практических занятий по очной форме обучения*

| № п/п | № темы дисциплины | Темы                                               | Тематика практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Трудоемкость, час |
|-------|-------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1.    | Тема 3-4.         | Определение основных параметров сцепления          | - Расчет сцепления на изнашивание и нагрев.<br>- Привод управления сцеплением.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10                |
| 2.    | Тема 5-6.         | Определение основных параметров коробок передач    | - Определение межосевого расстояния и параметров зубчатых передач.<br>- Определение диаметров первичного, вторичного и промежуточного валов.<br>- Подбор подшипников коробок передач.<br>- Силовой анализ зубчатого зацепления.<br>- Расчет валов коробок передач на прочность.<br>- Расчет валов коробок передач на жесткость.<br>- Определение динамической грузоподъемности и долговечности подшипников. | 18                |
| 3.    | Тема 9.           | Определение основных параметров главной передачи   | - Расчет конической главной передачи.<br>- Двойная центральная главная передача.<br>- Разнесенная главная передача.<br>- Расчет валов и подшипников главной передачи.                                                                                                                                                                                                                                       | 8                 |
| 4.    | Тема 10.          | Определение основных параметров дифференциала      | - Расчет симметричных конических дифференциалов.<br>- Расчет самоблокирующихся дифференциалов.<br>- Расчет кулачкового дифференциала.                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6                 |
| 5     | Тема 11-13.       | Определение основных параметров органов управления | - Основные технические параметры рулевого управления.<br>- Компонировка элементов рулевого привода.<br>- Реечные рулевые механизмы.<br>- Червячные рулевые механизмы.                                                                                                                                                                                                                                       | 12                |

|              |  |  |                                                                                   |           |
|--------------|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|              |  |  | - Винтовые рулевые механизмы.<br>- Тормозные системы колесных и гусеничных машин. |           |
| <b>ИТОГО</b> |  |  |                                                                                   | <b>54</b> |

#### 4.5.2. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 4 практических занятий, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы курса. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить расчетно-графическую работу и ответить на контрольные вопросы преподавателя. Форма практических занятий во многом определяется его темой. Практика показывает, что основные формы занятий следующие: беседа на основе составленного преподавателем плана (она наиболее приемлема при обсуждении одного из теоретических вопросов по проблемам темы), подготовка письменного доклада студентом, его устный доклад и обсуждение его на практическом занятии.

##### *Тематика практических занятий по заочной форме обучения*

| № п/п        | № темы дисциплины | Темы                                               | Тематика практических занятий                                                                                                                                                                        | Трудоемкость, час |
|--------------|-------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1.           | Тема 3-4.         | Определение основных параметров сцепления          | - Расчет сцепления на изнашивание и нагрев.<br>- Привод управления сцеплением.                                                                                                                       | 4                 |
| 2.           | Тема 10.          | Определение основных параметров дифференциала      | - Расчет симметричных конических дифференциалов.                                                                                                                                                     | 2                 |
| 3.           | Тема 11-13.       | Определение основных параметров органов управления | - Основные технические параметры рулевого управления.<br>- Компоновка элементов рулевого привода.<br>- Реечные рулевые механизмы.<br>- Червячные рулевые механизмы.<br>- Винтовые рулевые механизмы. | 8                 |
| <b>ИТОГО</b> |                   |                                                    |                                                                                                                                                                                                      | <b>14</b>         |

#### 4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

##### 4.6.1 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

| № п/п | Наименование тем разделов                                                        | Всего часов | Содержание самостоятельной работы                                                        | Форма контроля                        |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.    | Введение. Основные тенденции развития конструкций автотракторной промышленности. | 2           | Работа с учебной и справочной литературой. Поиск и обзор научных публикация, электронных | Опрос. Проверка выполненного задания. |
| 2.    | Требования к конструкции и анализ компоновочных схем                             | 2           |                                                                                          |                                       |

|                     |                                                                     |           |                                                                                                                 |                                          |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|                     | транспортно-технологических машин.                                  |           | источников информации.                                                                                          |                                          |
| 3.                  | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций фрикционных сцеплений. | 8         | Выполнение расчетных заданий (РГР), анализ результатов, выводы.                                                 |                                          |
| 4.                  | Привод сцепления. Виды нагрузок в сцеплении                         | 6         |                                                                                                                 |                                          |
| 5.                  | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций коробок передач.       | 8         |                                                                                                                 |                                          |
| 6.                  | Ступенчатые и раздаточные коробки передач.                          | 6         |                                                                                                                 |                                          |
| 7.                  | Бесступенчатые и фрикционные передачи.                              | 6         |                                                                                                                 |                                          |
| 8.                  | Гидрообъемные трансмиссии и гидродинамические передачи.             | 6         |                                                                                                                 |                                          |
| 9.                  | Карданные и главные передачи транспортно-технологических машин.     | 10        |                                                                                                                 |                                          |
| Итого по 7 семестру |                                                                     | 54        |                                                                                                                 | зачет, РГР                               |
| 10.                 | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций дифференциалов.        | 3         | Работа с учебной и справочной литературой. Поиск и обзор научных публикация, электронных источников информации. | Опрос.<br>Проверка выполненного задания. |
| 11.                 | Рулевое управление колесных машин.                                  | 3         |                                                                                                                 |                                          |
| 12.                 | Механизмы поворота гусеничных машин.                                | 5         |                                                                                                                 |                                          |
| 13.                 | Тормозные системы транспортно-технологических машин.                | 3         | Работа с учебной и справочной литературой. Поиск и обзор научных публикация, электронных источников информации. | Опрос.<br>Проверка выполненного задания. |
| 14.                 | Подвеска колесных машин.                                            | 5         |                                                                                                                 |                                          |
| 15.                 | Подвеска гусеничных машин.                                          | 5         |                                                                                                                 |                                          |
| 16.                 | Основные параметры мостов.                                          | 4         |                                                                                                                 |                                          |
| 17.                 | Движители транспортно-технологических машин.                        | 4         |                                                                                                                 |                                          |
| 18.                 | Несущие системы транспортно-технологических машин.                  | 4         |                                                                                                                 |                                          |
| Итого по 8 семестру |                                                                     | 36        |                                                                                                                 | экзамен                                  |
| <b>Итого</b>        |                                                                     | <b>90</b> |                                                                                                                 | экзамен                                  |

#### 4.6.2 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

| № п/п | Наименование тем разделов                                                        | Всего часов | Содержание самостоятельной работы                                                                               | Форма контроля                           |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1.    | Введение. Основные тенденции развития конструкций автотракторной промышленности. | 4           | Работа с учебной и справочной литературой. Поиск и обзор научных публикация, электронных источников информации. | Опрос.<br>Проверка выполненного задания. |
| 2.    | Требования к конструкции и анализ компоновочных схем                             | 4           |                                                                                                                 |                                          |

|                 |                                                                     |            |                                                                                                                                                                                 |                                       |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|                 | транспортно-технологических машин.                                  |            |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 3.              | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций фрикционных сцеплений. | 4          |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 4.              | Привод сцепления. Виды нагрузок в сцеплении                         | 6          |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 5.              | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций коробок передач.       | 8          |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 6.              | Ступенчатые и раздаточные коробки передач.                          | 8          |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 7.              | Бесступенчатые и фрикционные передачи.                              | 8          | Работа с учебной и справочной литературой. Поиск и обзор научных публикация, электронных источников информации.                                                                 | Опрос. Проверка выполненного задания. |
| 8.              | Гидрообъемные трансмиссии и гидродинамические передачи.             | 8          |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 9.              | Карданные и главные передачи транспортно-технологических машин.     | 8          |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| Итого за сессию |                                                                     | 58         |                                                                                                                                                                                 | -                                     |
| 10.             | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций дифференциалов.        | 13         | Работа с учебной и справочной литературой. Поиск и обзор научных публикация, электронных источников информации. Выполнение расчетных заданий (РГР), анализ результатов, выводы. | Опрос. Проверка выполненного задания. |
| 11.             | Рулевое управление колесных машин.                                  | 13         |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 12.             | Механизмы поворота гусеничных машин.                                | 14         |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 13.             | Тормозные системы транспортно-технологических машин.                | 13         |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 14.             | Подвеска колесных машин.                                            | 14         | Работа с учебной и справочной литературой. Поиск и обзор научных публикация, электронных источников информации. Выполнение расчетных заданий (РГР), анализ результатов, выводы. | Опрос. Проверка выполненного задания. |
| 15.             | Подвеска гусеничных машин.                                          | 14         |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 16.             | Основные параметры мостов.                                          | 14         |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 17.             | Движители транспортно-технологических машин.                        | 14         |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 18.             | Несущие системы транспортно-технологических машин.                  | 14         |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| Итого за сессию |                                                                     | 123        |                                                                                                                                                                                 | экзамен, РГР                          |
| <b>Итого</b>    |                                                                     | <b>181</b> |                                                                                                                                                                                 | <b>экзамен</b>                        |

## 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| №<br>п/п | Наименование тем раздела                                                                | Виды учебной работы                                                   | Формируе<br>мые<br>компетенц<br>ии | Информационны<br>е и<br>образовательные<br>технологии                                                                                                                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Введение. Основные тенденции развития конструкций автотракторной промышленности.        | Лекция 1.<br>Самостоятельная работа студента                          | ПК-9                               | Вводная лекция с применением средств мультимедиа.<br>Консультирование по теме раздела самостоятельной работы.                                                                                             |
| 2        | Требования к конструкции и анализ компоновочных схем транспортно-технологических машин. | Лекция 2.<br>Самостоятельная работа студента                          | ПК-9,<br>ПСК-1.4                   | Лекция с применением средств мультимедиа.<br><br>Теоретические расчеты узлов и агрегатов автотракторной техники.<br><br>Оценка результатов работы<br><br>Консультирование по теме раздела самостоятельной |
| 3        | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций фрикционных сцеплений.                     | Лекция 3.<br>Практическое занятие<br>Самостоятельная работа студента  | ПК-9,<br>ПСК-1.4                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 4        | Привод сцепления. Виды нагрузок в сцеплении                                             | Лекция 4.<br>Практическое занятие<br>Самостоятельная работа студента  | ПК-9,<br>ПСК-1.4                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 5        | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций коробок передач.                           | Лекция 5.<br>Практическое занятие<br>Самостоятельная работа студента  | ПК-9,<br>ПСК-1.4                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 6        | Ступенчатые и раздаточные коробки передач.                                              | Лекция 6.<br>Практическое занятие<br>Самостоятельная работа студента  | ПК-9,<br>ПСК-1.4                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 7        | Бесступенчатые и фрикционные передачи.                                                  | Лекция 7.<br>Практическое занятие<br>Самостоятельная работа студента  | ПК-9,<br>ПСК-1.4                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 8        | Гидрообъемные трансмиссии и гидродинамические передачи.                                 | Лекция 8.<br>Практическое занятие<br>Самостоятельная работа студента  | ПК-9,<br>ПСК-1.4                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 9        | Карданные и главные передачи транспортно-технологических машин.                         | Лекция 9.<br>Практическое занятие<br>Самостоятельная работа студента  | ПК-9,<br>ПСК-1.4                   |                                                                                                                                                                                                           |
| 10       | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций дифференциалов.                            | Лекция 10.<br>Практическое занятие<br>Самостоятельная работа студента | ПК-9,<br>ПСК-1.4                   |                                                                                                                                                                                                           |

|    |                                                      |                                                                       |                  |                                |
|----|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|
| 11 | Рулевое управление колесных машин.                   | Лекция 11.<br>Практическое занятие<br>Самостоятельная работа студента | ПК-9,<br>ПСК-1.4 | и расчетно-графической работы. |
| 12 | Механизмы поворота гусеничных машин.                 | Лекция 12.<br>Самостоятельная работа студента                         | ПК-9,<br>ПСК-1.4 |                                |
| 13 | Тормозные системы транспортно-технологических машин. | Лекция 13.<br>Практическое занятие<br>Самостоятельная работа студента | ПК-9,<br>ПСК-1.4 |                                |
| 14 | Подвеска колесных машин.                             | Лекция 14.<br>Самостоятельная работа студента                         | ПК-9,<br>ПСК-1.4 |                                |
| 15 | Подвеска гусеничных машин.                           | Лекция 15.<br>Самостоятельная работа студента                         | ПК-9,<br>ПСК-1.4 |                                |
| 16 | Основные параметры мостов.                           | Лекция 16.<br>Самостоятельная работа студента                         | ПК-9,<br>ПСК-1.4 |                                |
| 17 | Движители транспортно-технологических машин.         | Лекция 17.<br>Самостоятельная работа студента                         | ПК-9,<br>ПСК-1.4 |                                |
| 18 | Несущие системы транспортно-технологических машин.   | Лекция 18.<br>Самостоятельная работа студента                         | ПК-9,<br>ПСК-1.4 |                                |

### 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

#### 5.1.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения

| Семестр      | Вид занятия (Л, ПЗ, ЛЗ) | Используемые интерактивные образовательные технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Количество часов |
|--------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 7            | Л                       | Лекционные занятия проходят с применением демонстрационного материала. Материал носит иллюстративный характер в виде схемы, графиков и текстовой части (презентации, видеофильмы) по теме дисциплины.                                                                                                                                                          | 10               |
| 7            | ПЗ                      | На практических занятиях интерактивная форма образовательного процесса проходит с применением демонстрационного материала. Материал носит иллюстративный характер в виде схемы, графиков и текстовой части. Демонстрационные материалы пояснительного характера комментируются преподавателем. Используются наглядные макеты, разрезы, информационные плакаты. | 18               |
| <b>Итого</b> |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>28</b>        |

Подробный порядок организации и проведения интерактивных форм занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» приведен в приложении 2 к рабочей программе.

#### 5.1.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения

| Курс         | Вид занятия (Л, ПЗ, ЛЗ) | Используемые интерактивные образовательные технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Количество часов |
|--------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 5            | ПЗ                      | На практических занятиях интерактивная форма образовательного процесса проходит с применением демонстрационного материала. Материал носит иллюстративный характер в виде схемы, графиков и текстовой части. Демонстрационные материалы пояснительного характера комментируются преподавателем. Используются наглядные макеты, разрезы, информационные плакаты. | 4                |
| <b>Итого</b> |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>4</b>         |

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

##### 6.1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

| Компетенции                                                                                                                                                                                   | Код дисциплины | Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)         | Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-9 способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности | Б1.Б.07        | Маркетинг                                                                             | 1                                                                            |
|                                                                                                                                                                                               | <b>Б1.В.10</b> | <b>Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов</b> | <b>2,3</b>                                                                   |
|                                                                                                                                                                                               | Б1.Б.28        | Безопасность жизнедеятельности                                                        | 4                                                                            |
|                                                                                                                                                                                               | Б1.В.ДВ.05.01  | Ресурсосбережение при проведении технического обслуживания и ремонта                  | 4                                                                            |
|                                                                                                                                                                                               | Б1.В.ДВ.05.02  | Единая система техноло-                                                               | 4                                                                            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                | гической документации                                                                 |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Б2.Б.07(П)     | Преддипломная практика                                                                | 5          |
| ПСК-1.4 способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности | Б1.Б.30        | Надёжность механических систем                                                        | 1          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.В.ДВ.04.01  | Основы теории упругости                                                               | 1          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.В.ДВ.04.02  | Теория пластичности                                                                   | 1          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.В.08        | Триботехника                                                                          | 2          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Б2.Б.03(П)     | Производственная практика (конструкторская практика)                                  | 3          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.В.09        | Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования                    | 4          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.Б.38        | Ремонт и утилизация автомобилей и тракторов                                           | 4,5        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Б1.В.10</b> | <b>Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов</b> | <b>4,5</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.В.ДВ.08.01  | Управление техническими системами                                                     | 5          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.В.ДВ.08.02  | Методы определения ремонтпригодности автомобилей и тракторов                          | 5          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Б1.Б.35        | Конструкционные и защитно-отделочные материалы                                        | 6          |

#### 6.1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины представлен в таблице:

| № п/п | Разделы и темы дисциплины                                                                | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства                                                                            |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.    | 7 семестр                                                                                |                                |                                                                                                             |
| 2.    | Тема 1. Введение. Основные тенденции развития конструкций автотракторной промышленности. | ПК-9                           | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 3.    | Тема 2. Требования к конструкции и анализ компоновочных схем                             | ПК-9, ПСК-1,4                  | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |

|     |                                                                             |               |                                                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | транспортно-технологических машин.                                          |               |                                                                                                             |
| 4.  | Тема 3. Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций фрикционных сцеплений. | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 5.  | Тема 4. Привод сцепления. Виды нагрузок в сцеплении                         | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 6.  | Тема 5. Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций коробок передач.       | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 7.  | Тема 6. Ступенчатые и раздаточные коробки передач.                          | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 8.  | Тема 7. Бесступенчатые и фрикционные передачи.                              | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 9.  | Тема 8. Гидрообъемные трансмиссии и гидродинамические передачи.             | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 10. | Тема 9. Карданные и главные передачи транспортно-технологических машин.     | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 11. | 8 семестр                                                                   |               |                                                                                                             |
| 12. | Тема 10. Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций дифференциалов.       | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 13. | Тема 11. Рулевое управление колесных машин.                                 | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 14. | Тема 12. Механизмы поворота гусеничных машин.                               | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 15. | Тема 13. Тормозные системы транспортно-технологических машин.               | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 16. | Тема 14. Подвеска колесных машин.                                           | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 17. | Тема 15. Подвеска гусеничных машин.                                         | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 18. | Тема 16. Основные параметры мостов.                                         | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |
| 19. | Тема 17. Движители                                                          | ПК-9,         | Опрос, тестирование письменное,                                                                             |

|     |                                                             |               |                                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | транспортно-технологических машин.                          | ПСК-1,4       | обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе                                 |
| 20. | Тема 18. Несущие системы транспортно-технологических машин. | ПК-9, ПСК-1,4 | Опрос, тестирование письменное, обсуждение результатов практического занятия, выступление на семинаре, эссе |

## 6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется в виде оценивания ответов студентов во время опросов, письменного и компьютерного тестирования, выступлений на практических занятиях, индивидуальных домашних заданий (расчетных заданий, РГР). Контрольное тестирование проводится на пятом и девятом практических занятиях (4-х часовые), при этом выявляется готовность студентов к практической работе. Текущий контроль ТК-1 и ТК-2 оценивается до 5 баллов, балльная сумма текущего контроля составляет не более 10 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого практического занятия (расчетного задания) и активная работа во время лекции оценивается до 2 баллов (на «отлично»).

Промежуточный контроль знаний проводится в форме зачета или экзамена, включающие теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают зачет и экзамен по курсу.

**Общий балл студента по успеваемости складывается из следующих составляющих**

| Показатель                                                                                                                          | Количество мероприятий                                                                                          | Баллы  | Итого |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|
| <i>Распределение баллов по видам отчетности за 7 семестр</i>                                                                        |                                                                                                                 |        |       |
| Посещение занятий                                                                                                                   | 27 пар: (1 пара = 0,74 балла)                                                                                   |        | 20    |
|                                                                                                                                     | 9 пар лекций                                                                                                    | 6,66   |       |
|                                                                                                                                     | 0 пар лабораторных занятий                                                                                      | -      |       |
|                                                                                                                                     | 18 пар практических занятий                                                                                     | 13,32  |       |
| Оценки за устные и письменные ответы на занятиях                                                                                    | 18 занятий (9л+9пз(4-х час)+0лз)                                                                                | не >36 | 36    |
|                                                                                                                                     | Активная работа во время занятия (один защищенный отчет или одно расчетное индивидуальное задание РГР): отлично | 2      |       |
|                                                                                                                                     | хор.                                                                                                            | 1,6    |       |
|                                                                                                                                     | удовл.                                                                                                          | 1,2    |       |
| Контрольные мероприятия                                                                                                             | Текущий контроль (ТК-1, ТК-2): отлично                                                                          | 5      | 10    |
|                                                                                                                                     | хор.                                                                                                            | 4      |       |
|                                                                                                                                     | удовл.                                                                                                          | 3      |       |
| Выступление с рефератом, докладом, сопровождающееся мультимедийной презентацией на научно-практической конференции (доп. вид. раб.) | Поощрительный балл:                                                                                             | 1...4  | 4     |
|                                                                                                                                     | отлично                                                                                                         | 4      |       |
|                                                                                                                                     | хор.                                                                                                            | 3      |       |
|                                                                                                                                     | удовл.                                                                                                          | 2      |       |
| Выходной контроль                                                                                                                   | зачет                                                                                                           | не >30 | 30    |
| Итого                                                                                                                               |                                                                                                                 |        | 100   |
| <i>Распределение баллов по видам отчетности за 8 семестр</i>                                                                        |                                                                                                                 |        |       |

|                                                                                                                                                         |                                                                                                                                   |                      |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----|
| Посещение занятий                                                                                                                                       | 18 пар: (1 пара =1,11 балла)                                                                                                      |                      | 20  |
|                                                                                                                                                         | 9 пар лекций                                                                                                                      | 9,99                 |     |
|                                                                                                                                                         | 0 пар лабораторных занятий                                                                                                        | -                    |     |
|                                                                                                                                                         | 9 пар практических занятий                                                                                                        | 9,99                 |     |
| Оценки за устные и письменные ответы на занятиях                                                                                                        | 18 занятий (9л+9пз (2-х час)+0лз)                                                                                                 | не >36               | 36  |
|                                                                                                                                                         | Активная работа во время занятия (один защищенный отчет или одно расчетное индивидуальное задание РГР): отлично<br>хор.<br>удовл. | 2<br>1,6<br>1,2      |     |
| Контрольные мероприятия                                                                                                                                 | Текущий контроль (ТК-1, ТК-2):<br>отлично<br>хор.<br>удовл.                                                                       | 5<br>4<br>3          | 10  |
| Выступление с рефератом, докладом, сопровождающееся мультимедийной презентацией на научно-практической конференции (дополнительные виды работ студента) | Поощрительный балл:<br>отлично<br>хор.<br>удовл.                                                                                  | 1...4<br>4<br>3<br>2 | 4   |
| Выходной контроль                                                                                                                                       | экзамен                                                                                                                           | не >30               | 30  |
| Итого                                                                                                                                                   |                                                                                                                                   |                      | 100 |

**План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины для студентов заочной формы обучения**

|        | Вид занятия            | Название оценочного мероприятия | Форма оценочного средства                                                 | Объект контроля  |
|--------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Курс 5 | Практическое занятие 1 | Текущий контроль                | Собеседование с оценкой знаний, оценка расчетного индивидуального задания | ПК-9;<br>ПСК-1.4 |
|        | Практическое занятие 2 |                                 |                                                                           |                  |
|        | Практическое занятие 3 |                                 |                                                                           |                  |
|        | Практическое занятие 4 |                                 |                                                                           |                  |
|        | Практическое занятие 5 |                                 |                                                                           |                  |
|        | Экзамен                | Промежуточная аттестация        | Вопросы к экзамену                                                        | ПК-9;<br>ПСК-1.4 |

Оценка «зачтено», «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу

| 100-балльная шкала | Традиционная шкала |       |
|--------------------|--------------------|-------|
| 86 – 100           | отлично            | зачет |
| 71 – 85            | хорошо             |       |
| 51 – 70            | удовлетворительно  |       |

|            |                     |            |
|------------|---------------------|------------|
| 50 и менее | неудовлетворительно | не зачтено |
|------------|---------------------|------------|

### 6.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### *Текущий контроль*

Оценка за текущую работу на практических занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

| Критерий оценки                                                                                                                                                                 | ОФ  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос | 1,0 |
| Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.                                             | 0,5 |
| Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.                                                                                                | 0,2 |
| Нет ответа                                                                                                                                                                      | 0   |

Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента, поэтому оценивается по повышенной шкале баллов. В балльно-рейтинговой системе выступление с докладом относится к дополнительным видам работ. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 5 баллов.

| Критерий оценки                                   | Балл |
|---------------------------------------------------|------|
| Актуальность темы                                 | 0,5  |
| Полное раскрытие проблемы                         | 0,5  |
| Наличие собственной точки зрения                  | 1,0  |
| Наличие презентации                               | 2,0  |
| Наличие ответов на вопросы аудитории              | 0,5  |
| Логичность и последовательность изложения         | 0,3  |
| Отсутствие ошибочных или противоречивых положений | 0,2  |
| Итого                                             | 5    |

Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к экзамену. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

| Критерий оценки                                                                                                                                      | Балл |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами | 10   |
| Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может                                   | 8    |
| Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть явления.                                                              | 6    |
| Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию,                                                                                | 5    |

|                                                                                                           |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику                                      |         |
| Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы | Менее 5 |

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 10 баллов. За семестр по результатам двух этапов тестирования студент может набрать до 20 баллов.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждой части задания – 3,5 балла. Общий максимальный результат за обязательные виды работ, включающих две части – 7 баллов. За выполнение дополнительных заданий, состоящих из одной части – 3,5 балла. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

| Критерий                                          | Балл |
|---------------------------------------------------|------|
| Логичность, последовательность изложения          | 0,3  |
| Использование наиболее актуальных данных          | 0,5  |
| Обоснованность и доказательность выводов в работе | 0,5  |
| Оригинальность, отсутствие заимствований          | 0,2  |
| Правильность расчетов                             | 2,0  |
| Итого                                             | 3,5  |

Оценивается эссе максимум в 3 балла, которые формируют премиальные баллы студента за дополнительные виды работ, либо баллы, необходимые для получения допуска к экзамену. Эссе оценивается в соответствии со следующими критериями:

| Критерий                                             | Балл |
|------------------------------------------------------|------|
| Соответствие содержания заявленной теме              | 0,3  |
| Логичность и последовательность изложения            | 0,5  |
| Наличие собственной точки зрения                     | 1,2  |
| Обоснованность выводов, наличие примеров и пояснений | 0,8  |
| Использование неупрощенной терминологии              | 0,2  |
| Итого                                                | 3    |

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация – зачет.

Проводится в конце учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на аттестации, как правило, письменный. Предусмотрено также тестирование, в том числе на компьютере.

Билет позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, и оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме. Поэтому вопросы разде-

лены на 2 части: вопросы для оценки знаний; вопросы для оценки понимания/умения.

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета. Вопросы теоретического курса оцениваются в 15 баллов максимум каждый. Вопрос на понимание/ умение – максимум в 10 баллов. Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 51 балла.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

#### **6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

##### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

###### ***Вопросы для оценки знаний теоретического курса***

1. Назначение и типы сцепления.
2. По каким признакам классифицируют сцепление автомобилей?
3. По каким признакам классифицируют сцепление тракторов?
4. Какие требования предъявляются при проектировании сцепления автомобиля?
5. Какие требования предъявляются при проектировании сцепления трактора?
6. От чего зависит надежная передача крутящего момента от двигателя к трансмиссии и почему?
7. Что называют плавностью включения сцепления? Приведите пример.
8. Что называют полнотой включения сцепления? Приведите пример.
9. В каких пределах должно быть максимально допустимое ускорение при трогании автомобиля с места, чтобы не вызвать дискомфорт пассажиров?
10. В каких пределах принимается коэффициент трения фрикционных накладок?
11. Из каких соображений принимается число поверхностей трения сцепления при проектировании?
12. В каких пределах, и из каких соображений принимается коэффициент запаса сцепления? Объясните на примере.
13. На какую величину регулируют свободный ход педали сцепления и почему?
14. Что называют чистотой включения сцепления? Приведите пример.
15. Для уменьшения ударных нагрузок шестерен включаемых передач и работы сил трения в синхронизаторах при переключении передач момент инерции должен быть и почему. Объясните на примере.
16. Каким образом достигается снижение момента инерции ведомых частей сцепления?
17. Какова толщина фрикционных накладок сцепления?
18. Из какого материала выполнены фрикционные накладки?
19. Как поддерживать постоянный тепловой режим сцепления?
20. Какова допустимая температура нагрева сцепления при одном включении?
21. До какой температуры может привести длительное буксование сцепления?
22. Каким последствиям может привести длительное буксование сцепление?
23. Какие конструктивные мероприятия выполняются для предохранения сцепления от перегрузок?
24. Когда возникают пиковые нагрузки в сцеплении и почему?
25. Что называют периодической нагрузкой сцепления?
26. Что используют для гашения крутильных колебаний в трансмиссии?

27. Для чего необходимы гасители пружинно-фрикционного типа?
28. Из каких соображений принимается коэффициент трения ведомого диска сцепления?
29. Как поддерживается в заданных пределах нажимное усилие нажимного диска сцепления?
30. Что называется коэффициентом запаса сцепления?
31. Какие требования предъявляются при проектировании гусеничных движителей?

### ***Вопросы на оценку понимания/умений студента***

1. Сравните диаметры ведомых дисков одно- и двухдискового сцеплений, рассчитанных на передачу одинаковых моментов при одинаковом давлении на диски.
2. Опишите порядок регулировки сцепления на примере одной модели автомобиля.
3. Как определяется работа трения гасителя крутильных колебаний сцепления?
4. Определите число пар трения однодискового сцепления?
5. Определите число пар трения двухдискового сцепления?
6. Как определит момент трения гасителя крутильных колебаний?
7. Опишите порядок регулировки сцепления на примере колесного трактора.
8. Опишите порядок регулировки сцепления на примере гусеничного трактора.
9. Когда и как выполняют техническое обслуживание сцепления на тракторах и автомобилях?
10. Для какой цели опорные вилки рычагов выключения сцепления имеют шарнирную связь с кожухом сцепления?
11. Сравните усилия выключения сцеплений с центральной конической пружиной и с периферийными пружинами, если сила нажатия на ведомый диск одинакова.
12. Почему число рычагов выключения всегда кратно числу периферийных пружин?
13. Оцените различные способы облегчения управления сцеплением.
14. Какое назначение имеют пружины гасителя крутильных колебаний?
15. Каково должно быть направление скоса зубьев на шестернях промежуточного вала коробки передач для уравнивания осевых сил?
16. Дайте сравнительный анализ раздаточных коробок с межосевым дифференциалом и без него.
17. Дайте сравнительную оценку бесступенчатых передач различных типов.
18. Чем объяснить сравнительно малое распространение дисковых синхронизаторов?
19. Дайте сравнительный анализ карданных шарниров равных угловых скоростей, применяемых на отечественных легковых автомобилях.
20. Критическая частота вращения полого карданного вала увеличивается с увеличением внутреннего диаметра. Какой предел этого увеличения?
21. Какими мероприятиями можно уменьшить осевые силы, передаваемые карданным валом?
22. Какие нагрузки возникают в болтах, крепящих промежуточную опору карданного вала?
23. Почему при увеличенном суммарном межугловом зазоре игольчатого подшипника происходит интенсивное бриннелирование? Покажите это на схеме.
24. Для какой цели выполняется локальный контакт в зацеплении зубьев конических зубчатых колес с круговым зубом?
25. Дайте сравнительную оценку центральной и разнесенной двойных главных передач.
26. Начертите схему циркуляции масла при смазывании конических подшипников главной передачи.
27. Какие достоинства гипоидной главной передачи обеспечивают ей широкое применение?
28. Какие мероприятия обеспечивают жесткость установки зубчатых колес главной передачи?

29. Сравните два типа дифференциалов: конический и цилиндрический.
30. Как определить КПД дифференциала?
31. Какая предельная нагрузка может быть передана на полуось, если дифференциал заблокирован?
32. Для какой цели, устанавливается межосевой дифференциал и какая предельная нагрузка (максимальная тяговая сила) может быть передана на передние колеса, если межосевой симметричный дифференциал заблокирован?
33. Дайте сравнительную оценку самоблокирующихся дифференциалов различных типов.
34. Для какой цели применяются рулевые механизмы с переменным передаточным числом?
35. По каким критериям оцениваются усилители рулевого привода?
36. Сравните рулевые механизмы различных типов по КПД.
37. Какими конструктивными мероприятиями можно ограничить передачу толчков от дорожных неровностей на рулевое колесо?
38. По какой причине необходимо беззазорное зацепление в рулевом механизме в среднем положении, когда автомобиль движется прямолинейно?
39. Сравните тормозные механизмы по уравновешенности.
40. По каким критериям оценивают тормозные механизмы?
41. Сравните функциональные свойства регуляторов тормозных сил и АБС.
42. Какие преимущества имеет двухпроводная тормозная система по сравнению с однопроводной?
43. Чем отличается тормозной механизм с двумя степенями свободы от тормозного механизма с одной степенью свободы?
44. Для какой цели применяется диагональный тормозной привод и почему при таком приводе необходимо отрицательное плечо обкатки управляемых колес?
45. Что определяет упругая характеристика подвески?
46. Каковы преимущества независимых подвесок?
47. В чем преимущества и недостатки листовых рессор?
48. Какие преимущества имеет рессора трапецевидного сечения?
49. Как работают корректирующие пружины?
50. Каковы особенности однотрубного и двухтрубного амортизаторов?
51. Каковы основные требования, предъявляемые к мостам автомобилей?
52. Почему снижению массы моста придают особое значение?
53. Какие силы и моменты действуют на картер ведущего моста?
54. На что рассчитывают цапфу и шкворень переднего моста?
55. Почему жесткости балки моста придают важное значение?
56. Чем различаются разгруженные, полуразгруженные и разгруженные на три четверти полуоси?
57. Какие требования предъявляют к шинам?
58. По каким основным признакам классифицируют шины?
59. Как подбирают шины для определенного автомобиля?
60. Каковы требования, предъявляемые к металлическим колесам?
61. Охарактеризуйте способы крепления колес.
62. Как определить нагруженность колес колесного трактора и автомобиля?
63. Какие расчеты выполняются при проектировании гусеничных движителей?

### ***Образцы тестовых заданий***

1. Какой момент инерции ведомых элементов сцепления удовлетворяет предъявляемым к сцеплению требованиям?  
а) максимальный; б) усредненный; в) минимальный

2. Что подтверждает формула:  $M = 0,5(M_{\text{д}} + M_{\text{тр}})$
- распределение крутящего момента на отстающем колесе при повороте;
  - распределение  $M_{\text{кр}}$  на главной передаче;
  - распределение  $M_{\text{кр}}$  на забегающей шестерне.
3. В чем заключается преимущество антиблокировочных систем (АБС) от регуляторов тормозных сил (РТС)?
- РТС повышают  $M_{\text{торм}}$  на колесах;
  - АБС снижают  $M_{\text{торм}}$  на колесах;
  - АБС устраняют блокировку колес устанавливая скольжение  $S=S_{\text{крит}}$ , при котором значение  $f$  сцепления с дорогой максимальное. РТС корректирует торможение задних колес по отношению к передним, при этом на 10-15% снижается эффективность торможения.
4. Какой механизм выбирается по каталогу по известному значению динамической грузоподъемности  $C = P_{\text{э}} \sqrt[p]{L}$ .
- шестерни конических передач;
  - подшипники;
  - валы КП.
5. Что определяется по формулам:  $P_{\text{э}} = (XVR + VP_{\text{х}})K_{\text{б}}K_{\text{т}}$  и  $L = \frac{S}{V_{\text{аср}}}$
- эквивалентная динамическая нагрузка;
  - межосевое расстояние;
  - долговечность подшипника.
6. Какая величина определяется по формуле  $L = \frac{m_{\text{а}} r_{\text{к}} \cdot \varpi_2}{2U_{\text{тр}}^2}$
- база автомобиля;
  - работа трения сцепления;
  - работа трения тормозного механизма;
7. Симметричным называется дифференциал -
- с равным числом зубьев полуосевых шестерен;
  - с равными длинами полуосей;
  - с четным числом сателлитов.
8. Объясните Ваши доводы по использованию приведенных формул при расчете полуосей (полуразгруженных и разгруженных)?
- $$\text{а) } d = \alpha \sqrt{M_{\text{п}}}; \quad \text{б) } I_{\text{кр}} = \frac{\pi d^4}{32}; \quad \theta = \frac{180 M_{\text{кр}} \cdot \ell}{\pi \cdot g \cdot I_{\text{кр}}}.$$
- жесткость полуоси (угол закручивания  $\theta^0$  на 1м) а, б, в;
  - момент инерции сечения полуоси (а, б, в);
  - диаметр полуоси.
9. Тормозной момент дискового тормозного механизма определяется по формуле.

$$\text{а) } K_9 = \frac{M_{\text{тор}}}{P_1 \cdot r_6}; \quad \text{б) } M_{\text{тор}} + 2P\mu r_{\text{ср}}; \quad \text{в) } M_{\text{тор}} = (F_1 + F_2)r_6;$$

1) а;      2) б;      3) в.

10. Коэффициент  $\beta$  в формуле  $M = M_q \cdot \beta$  определяет:

- а) коэффициент трения на тормозных дисках;
- б) коэффициент запаса  $M_{\text{кр}}$  сцепления;
- в) коэффициент трения между маховиком и ведомым диском.

11. Что определяет формула  $P_K = \frac{P_{\text{окр}}}{tq\beta} = \frac{M_{\text{диф}}}{2Rtq\beta}$ ?

- а) силу, сжимающую фрикционные диски самоблокирующего дифференциала;
- б) силу сжатия пружин сцепления.

12. Какая существует связь между относительным скольжением выраженным:

$$S = \frac{V_K - \varpi_K \cdot r_K}{V_K} \text{ и коэффициентом сцепления } f_x \text{ колес с дорогой}$$

- а) никакая;
- б) незначительная;
- в) при некотором значении  $S = S_{\text{кр}}$  коэффициент  $f_x = \max$ .

13. Как используется  $S_{\text{кр}}$  в АБС?

- а) АБС поддерживает в процессе торможения максимальное  $M_{\text{тор}}$ ;
- б) АБС поддерживает в процессе торможения минимальное  $M_{\text{тор}}$ ;
- в) АБС поддерживает в процессе торможения относительное скольжение  $S = S_{\text{кр}}$ .

14. По какой из приведенных формул рассчитывается передаточное число планетарного редуктора с неподвижным эпициклическим зубчатым колесом:

$$\text{а) } U_{\text{п.р.}} = -\frac{Z_2}{Z_3}; \quad \text{б) } U_{\text{п.р.}} = 1 + \frac{Z_2}{Z_3}; \quad \text{в) } U_{\text{п.р.}} = \frac{Z_2}{Z_3};$$

15. Какую величину в дифференциале определяет формула  $P_{\text{сат}} = \frac{M_{\partial} \cdot U_{\text{кп}} \cdot U_{\text{гп}}}{r \cdot n_{\text{сат}}}$

- а) окружную силу, действующую на сателлит;
- б) радиальную силу;
- в) осевую силу.

16. Какой из приведенных ответов не отвечает требованиям к рулевому управлению?

- а) предотвращение автоколебаний;
- б) максимальный радиус поворота;
- в) травмобезопасность.

17. С помощью какого механизма возможен переход ГТ на режим работы ГМ

- а) насосного колеса;
- б) реактора;
- в) турбинного колеса.

18. При каких максимальных значениях угла  $\gamma$  между ведущим и ведомым валами возможна передача крутящего момента:

- а) кулачковыми карданными шарнирами; б) шариковыми; в) неравными угловых скоростей;  
 а)  $15-20^\circ$ ; б)  $30-32^\circ$  в)  $45-50^\circ$ .

19. Какие из приведенных ответов удовлетворяют требованиям к коробкам передач?

- а) Обеспечивают оптимальные тягово-скоростные свойства и топливную экономичность автомобиля;  
 б) Имеют возможность затормаживать передачу  $M_{кр}$ ;  
 в) Имеют высокий КПД.

20. Напряжение смятия под шипом крестовины определяется по формуле:

а)  $\tau = \frac{P_{сат}}{d\ell}$ ; б)  $\tau = \frac{4P_{сат}}{\pi d^2}$ ; в)  $\tau = \frac{P_{диф}}{F}$ ;

21. Какие формулы и в каком порядке используется для расчета нагрева деталей сцепления?

а)  $D = 253 \sqrt{\frac{M_{\partial \max}}{\pi \cdot P_{\partial} \mu z}}$ ; б)  $r_k = (0,5d + \lambda \cdot v) 10^{-3}$ ; в)  $M_c = M_{\partial \max} \beta$ ;  
 г)  $L_6 = \frac{m_a \cdot r_k^2 \cdot \omega_8^2}{2U_{тр}^2}$ ; д)  $\Delta T = \frac{L_6 \gamma}{m_{\partial} \cdot C_{\partial}}$ .

22. Каковы особенности тормозного механизма с гидравлическим приводом:

- а) с равными приводными силами и односторонним расположением опор;  
 б) с равными приводными силами и разнесенными опорами;  
 1)  $M_{тор} = (F_1 + F_2) \cdot r_6 = \mu(N_1 + N_2) \cdot r_6$ ; N- нормальная реакция колодки  
 2)  $M_{тор} = \mu(N_1 + N_2) \cdot r_6 = 2\mu N \cdot r_6$ ;  
 3)  $M_{тор} = 2P \cdot \mu \cdot r_{ср}$ .

23. К бесступенчатым передачам относятся (обоснуйте преимущества их применения):

- а) гидродинамические; б) вариаторы (ременные, тороидальные);  
 в) гидрообъемные; г) все.

24. Обоснуйте расчет рулевого колеса, если момент сопротивления  $M_c = 2/3 \varphi_y \sqrt{\frac{G^3}{P_{ш}}}$ ,

где  $\varphi_y$  - коэффициент сцепления; G – нагрузка на управление колеса;  $P_{ш}$  -

давление воздуха в шине. Что означает величина  $P_{р.к} = \frac{M_c}{U_{\omega} \cdot R_{р.к} \cdot \eta_{р.у}}$  -

- а) усилие на рулевом колесе для поворота;  
 б) касательная сила тяги;  
 в) осевая сила на рулевом валу.

25. Коэффициент блокировки дифференциала определяется по формуле

$$K^1_{\delta} = \frac{M_{\text{тр}}}{M_{\text{д}}} = \frac{M_{\text{от}} - M_{\text{заб}}}{M_{\text{от}} + M_{\text{заб}}}; \text{ при полностью заблокированном дифференциале } K^1_{\delta} = 1;$$

Чему равны  $K^1_{\delta}$  для: а) шестеренных дифференциалов; б) кулачковых; в) червячных.

- 1) 0,3 – 0,5;      2) 0,05 – 0,15;      3) 0,5 – 0,5 - 0,8.

26. Нарисуйте схему гидротрансформатора, используйте необходимые детали из приведенных в ответе.

*Реактор, маховик, турбинное колесо, муфта, вариатор, турбинное колесо, синхронизатор.*

27. Какая из приведенных формул показывает передаточное число червячно-роликового рулевого механизма?

$$\text{а) } P_{p.m} = \frac{z_2}{z_1}; \quad \text{б) } U_{p.m} = \frac{2\pi z_0}{h_6}; \quad \text{в) } U_{p.m} = \frac{2\pi z_0}{t_{\text{чер}} \cdot z_{\text{чер}}}.$$

28. Выберите действия и соответствующие им формулы для выполнения расчета главной передачи:

Действия определяют:

- а)  $M_{кр}$  – на коленчатом валу;  
 б)  $U$  – передаточное число  $U_{2n}$ ;  
 в) силу тяги  $P_k$ ;  
 г) силу зацепления шестерен;  
 д) расчет шестерен на прочность;  
 е) подбирают подшипники.

$$\text{а) } U = \frac{z_2}{z_1}; \quad \text{б) } P_{\text{окр}} = \frac{M_{\text{max}}^{\partial} \cdot U_{\text{кп}}}{r_{\text{ср}}};$$

$$\text{в) } M_{\text{тр}} = \frac{J(w_1 - w_2)}{t}; \quad \text{г) } \delta_{\text{изг}} = \frac{P_{\text{окр}}}{y \cdot \sigma \cdot t_n}$$

29. Расчет подшипников по каталогу, исходя из величины динамической

грузоподъемности подшипника (радиального) по формуле  $C = P_{\Sigma} \sqrt[n]{L}$ . Выберите формулы для расчета:

$$1) L = q_{\text{уд}} \cdot F_{\text{п.с.}}$$

$$2) L = \frac{S}{V_{a_{\text{ср}}}}; \quad S - \text{ресурс пробега}$$

$$3) P_{\Sigma} = (XVR + YP_X) K_{\delta} \cdot K_t$$

$$4) P_{\Sigma} = \frac{M_{кр}}{R_{\text{кол}}}$$

- а) 1,4;    б) 2,3;    в) 2,4.

30. На чем основывается автоматическое управление гидромеханических передач с планетарными КП.

- а) изменением передаточного числа  $U_{\text{кп}}$ ;  
 б) применением тормозных механизмов;  
 в) применением блоков управления;  
 г) сочетанием всех названных элементов

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

| №<br>п/п | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Автор (ы)                                            | Год и место<br>издания    | Используется<br>при изучении<br>тем | Количество<br>экземпляров |      |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------|
|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                      |                           |                                     | библ.                     | каф. |
| 1.       | Устройство автомобилей : учеб. пособие / - ISBN 978-985-503-805-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855038055.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855038055.html</a>                                            | Савич Е.Л.                                           | Минск : РИПО, 2018.       | 1 – 6                               | Эл. рес.                  | 9    |
| 2.       | Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов / -2-е изд., испр. и доп. - ISBN 978-5-94275-617-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756178.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756178.html</a> | Чернилевский Д.В.                                    | М.: Машиностроение, 2012. | 1 – 6                               | Эл. рес.                  |      |
| 3.       | Автомобили: конструкция и элементы расчета                                                                                                                                                                                                                                                                         | Вахламов В. К.                                       | М.: Академия, 2008        | 1 – 6                               | 25                        | 1    |
| 4.       | Автомобили: основы конструкции                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Вахламов В. К.                                       | М.: Академия, 2008        | 1 – 6                               | 25                        | -    |
| 5.       | Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей                                                                                                                                                                                                                                                        | Вахламов В. К.                                       | М.: Академия, 2007        | 1 – 6                               | 25                        | -    |
| 6.       | Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства                                                                                                                                                                                                                                                          | Гребнев В. П.,<br>Поливаев О. И.,<br>Ворохобин А. В. | М.: КноРус, 2011          | 1 – 6                               | 5                         | 1    |
| 7.       | Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства                                                                                                                                                                                                                                                           | Кутьков, Г. М.                                       | М. : Колос, 2004          | 1 – 6                               | 26                        | -    |

### 7.2. Дополнительная литература

| №<br>п/п | Наименование                                               | Автор (ы)                                       | Год и место<br>издания               | Используется<br>при изучении<br>тем | Количество<br>экземпляров |      |
|----------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------|
|          |                                                            |                                                 |                                      |                                     | библ.                     | каф. |
| 1.       | Устройство и техническое обслуживание грузовых автомобилей | Родичев В. А.                                   | М.: Академия;<br>М.: За рулем, 2004. | 1 – 6                               | 1                         | -    |
| 2.       | Конструкция тракторов и автомобилей                        | Гуревич А.М.,<br>Болотов А.К.,<br>Судницын В.И. | М.: Агропроми<br>здат, 1989          | 1 – 6                               | 210                       | 12   |

|    |                                                 |                                   |                          |       |     |   |
|----|-------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------|-----|---|
| 3. | Автомобильная электроника                       | Дентон Тем                        | М.: НТ.Пресс, 2008       | 6     | 1   | 1 |
| 4. | Теория автомобиля                               | Туревский И. С.                   | М.: Высшая школа, 2005   | 1 – 5 | 20  | 1 |
| 5. | Основы конструкции автомобиля                   | Иванов А. М.                      | М.: За рулем, 2005       | 1 – 6 | 10  | 1 |
| 6. | Основы теории и расчета тракторов и автомобилей | Скотников В.А.,<br>Мащенский А.А. | М.: Агропроми здат, 1986 | 1-6   | 185 | 2 |

### 7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio 4.0, 1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведений (обновление 2020 г.), Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

Интернет ресурсы:

- [www.mashina.info](http://www.mashina.info) - Международный автомобильный портал
- <http://www.aeer.cctpu.edu.ru> - Ассоциация инженерного образования России.
- [www.auto.itkm.ru](http://www.auto.itkm.ru) - автомобильный информационный портал.
- [www.avtoindent.ru](http://www.avtoindent.ru) - автомобильный информационный портал
- [www.NTPRO.ru](http://www.NTPRO.ru) - патенты и изобретения.
- [www.edu.ru](http://www.edu.ru) - программы по обучению, образованию.
- [www.askdv.ru](http://www.askdv.ru) - автомобильный журнал для начинающих и опытных автомобилистов.
- [www.tehnical.info](http://www.tehnical.info) - нормативно-техническая документация.

### 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля, задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний и формирования умений представлены в приложении 3.

Аудитории 123, 1-204, 1-401, 1-501 доступны для самостоятельной работы студентов.

### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» включает перечень аудиторий (0-06, 0-204) с установленными в них оборудованием.

**Оснащение аудиторий учебным оборудованием:**

| аудитория                                             | назначение и оснащение аудитории                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0-06                                                  | Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием.<br>Доска классная, столы (18 шт.), стулья ученические (36 шт.), макеты, агрегаты, разрезы узлов тракторов и автомобилей.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 0-204                                                 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.<br>Демонстрационное оборудование (проектор ASER P1273B, экран, ноутбук ASUS. ОС Windows 7, Office 2007) и учебно-наглядные пособия, доска классная, столы (21 шт.), стулья ученические (42 шт.), кафедра-стойка лектора, стол преподавательский 1-тумбовый.                                                                                                                           |
| <b>Аудитории для самостоятельной работы студентов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1-204                                                 | Помещение для самостоятельной работы.<br>Стол (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(4 шт.).<br>ОС Windows 7, ОС Windows 8.1, ОС Windows 10. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Справочная правовая система КонсультантПлюс. Архиватор 7-Zip, программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird, офисный пакет приложений LibreOffice, веб-браузер MozillaFirefox , медиапроигрыватель VLC. |

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

[illegible]

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Изучение дисциплины «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной.

Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим (семинарским) занятиям. Осмысленная самостоятельная работа сначала с учебным материалом в процессе подготовки к практическим занятиям, а затем и с научной информацией, необходима для того, чтобы заложить основы самоорганизации и самовоспитания, необходимые для привития умения в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа завершает задачи всех видов учебной работы. Никакие знания, не подкрепленные самостоятельной деятельностью, не могут стать подлинным достоянием человека. Вузовская практика подтверждает, что только знания, добытые самостоятельным трудом, делают выпускника продуктивно мыслящим специалистом, способным творчески решать профессиональные задачи.

Кроме того, самостоятельная работа имеет воспитательное значение: она формирует самостоятельность не только как совокупность умений и навыков, но и как черту характера, играющую существенную роль в структуре личности современного специалиста высшей квалификации.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации;
- овладение технологическим учебным инструментом.

Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя расчеты пройденной темы.

Задания для формирования умений содержат задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы.

Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Самостоятельный контроль знаний студентами позволяет сформировать следующие компетенции:

ПК-9: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности;

ПСК-1.4: способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.

***Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля***

| № п/п | Наименование тем разделов                                                               | Содержание самостоятельной работы                                                                                                                                               | Форма контроля                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1.    | Введение. Основные тенденции развития конструкций автотракторной промышленности.        | Работа с учебной и справочной литературой. Поиск и обзор научных публикация, электронных источников информации. Выполнение расчетных заданий (РГР), анализ результатов, выводы. | Опрос. Проверка выполненного задания. |
| 2.    | Требования к конструкции и анализ компоновочных схем транспортно-технологических машин. |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 3.    | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций фрикционных сцеплений.                     |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 4.    | Привод сцепления. Виды нагрузок в сцеплении                                             |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 5.    | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций коробок передач.                           |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 6.    | Ступенчатые и раздаточные коробки передач.                                              |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 7.    | Бесступенчатые и фрикционные передачи.                                                  |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 8.    | Гидрообъемные трансмиссии и гидродинамические передачи.                                 |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 9.    | Карданные и главные передачи транспортно-технологических машин.                         |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 10.   | Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций дифференциалов.                            | Работа с учебной и справочной литературой. Поиск и обзор научных публикация, электронных источников информации.                                                                 | Опрос. Проверка выполненного задания. |
| 11.   | Рулевое управление колесных машин.                                                      |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 12.   | Механизмы поворота гусеничных машин.                                                    |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 13.   | Тормозные системы транспортно-технологических машин.                                    | Работа с учебной и справочной литературой. Поиск и обзор научных публикация, электронных источников информации.                                                                 | Опрос. Проверка выполненного задания. |
| 14.   | Подвеска колесных машин.                                                                |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 15.   | Подвеска гусеничных машин.                                                              |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 16.   | Основные параметры мостов.                                                              |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 17.   | Движители транспортно-технологических машин.                                            |                                                                                                                                                                                 |                                       |
| 18.   | Несущие системы транспортно-технологических машин.                                      |                                                                                                                                                                                 |                                       |

## **Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний**

### **Подготовка презентации и доклада**

Презентация. Согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук».

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, AcrobatReader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – MicrosoftPowerPoint.

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию. Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций – метафора. Их назначение – вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма – с. 13 визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица – конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение – структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

#### **Практические советы по подготовке презентации**

- готовьте отдельно: печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Доклад. Согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию».

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы. Преподаватель обычно заранее сообщает, сколько времени отводится докладчику (5-7 минут). Уложиться в регламент очень важно, так как в противном случае вас прервут, вы не успеете сказать всего, что рассчитывали, причем, вероятно, самого главного, поскольку обычно в конце доклада делаются выводы. От того качество выступления станет намного ниже и произведенное вами впечатление, как и полученная оценка, оставят желать лучшего.

Устное выступление, чтобы быть удачным, должно хорошо восприниматься на слух, то есть быть интересно для аудитории подано. Поэтому не меньшее внимание, чем написание самого доклада, следует уделить его чтению. Написав черновой вариант, попробуйте прочесть его самому себе или кому-то из взрослых или друзей вслух. При этом нужно читать не торопясь, но без лишней медлительности, стараясь приблизить темп речи к своему обычному темпу чтения вслух.

Если ваш текст окажется невозможно прочитать за установленное регламентом время, лучше пересмотреть доклад и постараться сократить его, избавиться от лишних эпитетов, вводных оборотов – там, где без них можно обойтись. Выводы следует пронумеровать и изложить в виде тезисов, сделав их максимально чёткими и краткими.

Не пытайтесь выступить экспромтом или полукспромтом, не отступайте в момент выступления слишком далеко от подготовительного текста.

При обсуждении доклада отвечайте на вопросы конкретно, логично, по теме, с выводами и обобщением, проявляя собственное отношение к проблеме.

В конце доклада укажите используемую литературу.

#### *Примерная тематика докладов*

1. Перспективы развития и совершенствования конструкции муфты сцепления отечественных автомобилей и тракторов.
2. Перспективы развития и совершенствования конструкции коробки передач отечественных автомобилей и тракторов.
3. Перспективы развития и совершенствования конструкции раздаточной коробки передач отечественных автомобилей и тракторов.
4. Перспективы развития и совершенствования конструкции карданных передач отечественных автомобилей и тракторов.
5. Перспективы развития и совершенствования конструкции шарниров равных угловых передач отечественных автомобилей.
6. Анализ используемых тормозных систем автомобилей зарубежных производителей.
7. Анализ используемых тормозных систем тракторов зарубежных производителей.

8. Анализ используемых тормозных систем тракторов отечественных производителей.
9. Разновидности используемых автомобильных рулевых усилителей.
10. Проектирование деталей и узлов сцепления автомобиля.
11. Проектирование коробок переключения передач колесных и гусеничных тракторов.
12. Основные пути повышения надежности работы муфты сцепления автомобилей.
13. Основные пути повышения надежности работы муфты сцепления колесного и гусеничного тракторов.
14. Методика расчета узлов и механизмов сцепления с периферийными цилиндрическими пружинами.
15. Методика расчета узлов и механизмов сцепления с диафрагменной пружиной.
16. Методика расчета узлов и механизмов сцепления с конической пружиной.

### *Подготовка реферата*

Реферат (от лат. *refereo* «сообщаю») – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме.

Это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё. Содержание реферата должно быть логичным; изложение материала носить проблемно-тематический характер. Тематика рефератов обычно определяется преподавателем, но в определении темы инициативу может проявить и студент.

Прежде чем выбрать тему для реферата, автору необходимо выяснить свой интерес, определить, над какой проблемой он хотел бы поработать, более глубоко её изучить.

В зависимости от количества реферируемых источников выделяют следующие виды рефератов:

- монографические – рефераты, написанные на основе одного источника, при этом реферат не копирует дословно содержание первоисточника, а представляет собой новый вторичный текст, создаваемый в результате систематизации и обобщения материала первоисточника, его аналитико-синтетической переработки;
- обзорные – рефераты, созданные на основе нескольких исходных текстов, объединенных общей темой и сходными проблемами исследования.

### *Этапы работы над рефератом*

#### *Выбор темы*

Не беритесь за тему, которую вам навязывают, когда к ней, что называется, не лежит душа. В большинстве случаев хорошо получается только та работа, к которой испытываешь интерес. Предпочтительно, чтобы окончательная формулировка темы была чёткой и достаточно краткой. В ней не должно быть длинных, придаточных предложений. Хорошо, если в названии будет указан ракурс вашего подхода к теме. Если тема уже утверждена, а вам вдруг она показалась уже не интересной, слишком простой или, наоборот, слишком трудной, не просите заменить её. Раз так получилось, с большей вероятностью можно предположить, что как только тему сменят, она опять вам разонравится. Старайтесь доводить начатое до конца. Однако, если написанная работа никак не клеится и вы уверены, что это из – за темы, – попробуйте её сменить.

Подбор источников по теме (как правило, при разработке реферата используется не менее 8 – 10 различных источников).

Студенты самостоятельно подбирают литературу, необходимую при написания реферата. Для этого вы должны научиться работать с каталогами. Составление библиографии.

#### *Разработка плана реферата*

Структура реферата должна быть следующей:

1. Титульный лист
2. Содержание (в нём последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).
3. Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется её значимость и актуальность, указывается цель задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).
4. Основная часть (каждый раздел её, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из её сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть предоставлены таблицы, графики, схемы).
5. Заключение (подводятся итоги или даётся обобщённый вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации).
6. Список использованных источников.

Под рубрикацией текста понимается его членение на логически самостоятельные составные части.

Если введение и заключение обычно бывают цельными, то основная часть, в свою очередь, подвергается более дробной рубрикации на главы и параграфы. Она осуществляется посредством нумерации и заголовков.

Каждый заголовок должен строго соответствовать содержанию следующего за ним текста.

Название глав и параграфов не следует делать ни слишком многословными, длинными, ни чересчур краткими. Длинные заголовки, занимающие несколько строк, выглядят громоздкими и с трудом воспринимаются. Тем более, что названия глав и параграфов набираются более крупными буквами. Слишком краткое название теряет всякую конкретность и воспринимается как общие. В заголовок не следует включать узкоспециальные термины, сокращения, аббревиатуру, формулы.

Между абзацами непременно должна существовать логическая связь, объединяющая их в цельное повествование.

#### *Стилистика текста*

Очень важно не только то, как вы раскроете тему, но и язык, стиль, общая манера подачи содержания.

Научный текст красив, когда он максимально точен и лаконичен. Используемые в нём средства выражения, прежде всего, должны отличаться точностью, смысловой ясностью. Ключевые слова научного текста – это не просто слова, а понятия. Когда вы пишете, пользуйтесь понятийным аппаратом, то есть установленной системой терминов, значение и смысл которых должен быть для вас не расплывчатым, а чётким и ясным. Необходимость следить за тем, чтобы значение используемых терминов соответствовало принятому в данной дисциплине употреблению.

Показателем культуры речи является высокий процент в тексте сложносочинённых и сложноподчинённых предложений. Сплошной поток простых предложений производит впечатление примитивности и смысловой бедности изложения. Однако следует избегать слишком длинных, запутанных и громоздких сложных предложений, читая которые, к концу забываешь, о чём говорилось в начале.

В тексте не должно быть многословия, смыслового дублирования, тавтологий. Его не стоит загромождать витиеватыми канцелярскими оборотами, ненужными повторами. Никогда не употребляйте слов и терминов, точное значение которых вам не известно.

#### *Цитаты и ссылки*

Необходимым элементом написания работы является цитирование. Цитаты в умеренных количествах украшают текст и создают впечатление основательности: вы подкрепляете и иллюстрируете свои мысли высказываниями авторитетных учёных, выдержками из документов и т. д. Однако цитирование тоже требует определённых навыков, поскольку

ку на цитируемый источник надо грамотно оформить ссылку. Отсутствие ссылки представляет собой нарушение авторских прав, а неправильно оформленная ссылка рассматривается как серьёзная ошибка. Умение правильно, с соблюдением чувства меры, к месту цитировать источник – один из самых необходимых навыков при выполнении рефератов и докладов, т. к. обилие цитат может произвести впечатление несамостоятельности всей работы в целом.

Наиболее распространённая форма цитаты – прямая.

Если вы цитируете источник, обязательно нужно на него сослаться. В студенческих работах обычно это делается с помощью внутритекстовых сносок.

#### *Сокращения в тексте*

В текстах принята единая система сокращений, которой необходимо следовать и при написании работы. Обязательно нужно сокращать слова «век», «год» при указании конкретных дат и просто хронологических границ описываемых явлений и событий. Когда эти слова употребляются в единственном числе, при сокращении оставляется только первая буква: 1967 г., XX в. Если речь идёт о нескольких датах или веках, или о периоде, длившемся с какого – то года по какой – то на протяжении нескольких веков, первая буква слова «век» или «год» удваивается: 1902 – 1917 гг., X – XIV вв.

Сложные термины, названия организаций, учреждений, политических партий сокращаются с помощью установленных аббревиатур, которые состояются из первых букв каждого слова, входящего в название. Так, вместо слов «высшее учебное заведение» принято писать «вуз» (обратите внимание на то, что в данном случае все буквы аббревиатуры – строчные). Название учебных и академических учреждений тоже сокращаются по первым буквам: Российская Академия наук – РАН. В академическом тексте можно пользоваться и аббревиатурами собственного сочинения, сокращая таким образом, часто встречающихся в работе сложные составные термины. При первом употреблении такой аббревиатуры необходимо в скобках или в сноске дать её объяснение.

В конце предложения (но не в середине!) принято иногда пользоваться установленными сокращениями некоторых слов и оборотов, например: «и др.» (и другие), «и т. п.» (и тому подобное), «и т. д.» (и так далее), «и пр.» (и прочее).оборот «то есть» сокращается по первым буквам: «т. е.». Внутри предложения такие сокращения не допускаются.

Некоторые виды сокращений допускаются и требуются только в ссылках, тогда как в самом тексте их не должно быть. Это «см.» (смотри), «ср.» (сравни), «напр.» (например), «акад.» (академик), «проф.» (профессор).

Названия единиц измерения при числовых показателях сокращаются строго установленным образом: оставляется строчная буква названия единицы измерения, точка после неё не ставится: 3л (три литра), 5м (пять метров), 7т (семь тонн), 4 см (четыре сантиметра).

Рассмотрим теперь правила оформления числительных в академическом тексте. Порядковые числительные – «первый», «пятых», «двести восьмой» пишутся словами, а не цифрами. Если порядковое числительное входит в состав сложного слова, оно записывается цифрой, а рядом через дефис пишется вторая часть слова, например: «девятипроцентный раствор» записывается как «9 – процентный раствор».

#### *Оформление текста*

Реферат должен быть отпечатан на компьютере. Текст реферата должен быть отпечатан на бумаге стандартом А4 с оставлением полей по стандарту: верхнее и нижнее поля по 2,0 см., слева – 3 см., справа – 1 см.

Заглавия (название глав, параграфов) следует печатать жирным шрифтом (14), текст – обычным шрифтом (14) и интервалом между строк 1,5.

В тексте должны быть четко выделены абзацы. В абзаце отступление красной строки должно составлять 1,25 см., т. е. 5 знаков (печатается с 6-го знака).

Работа должна иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Номер страницы ставится внизу страницы по центру без точки на конце.

Нумерация страниц документа (включая страницы, занятые иллюстрациями и таблицами) и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной, первой страницей является титульный лист.

На втором листе документа помещают содержание, включающее номера и наименование разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц). Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа (части) и обозначаться арабскими цифрами без точки, записанными с абзацевого отступа. Раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, кратко и четко отражающие содержание разделов и подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов по слогам в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояния между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3-4 интервалам.

Обширный материал, не поддающийся воспроизведению другими способами, целесообразно сводить в таблицы. Таблица может содержать справочный материал, результаты расчетов, графических построений, экспериментов и т. д. Таблицы применяют также для наглядности и сравнения показателей.

При выборе темы реферата старайтесь руководствоваться:

- вашими возможностями и научными интересами;
- глубиной знания по выбранному направлению;
- желанием выполнить работу теоретического, практического или опытно – экспериментального характера;
- возможностью преемственности реферата с выпускной квалификационной работой.

Объем реферата может колебаться в пределах 5 – 15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в её объем.

Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

### **Примерная тематика рефератов**

1. Влияние конструкции усилителя руля на устойчивость автомобилем.
2. Влияние жесткой подвески трактора на эргономику человека. Порядок обслуживания трансмиссии автомобиля.
3. Порядок обслуживания трансмиссии гусеничного трактора.
4. Порядок обслуживания трансмиссии колесного трактора.
5. Обзор аналогов автоматических коробок передач автомобилей.
6. Обзор аналогов автоматических коробок передач колесных и гусеничных тракторов.
7. Расходные материалы, используемые при обслуживании трансмиссии автомобиля.
8. Расходные материалы, используемые при обслуживании трансмиссии колесного трактора.
9. Расходные материалы, используемые при обслуживании трансмиссии гусеничного трактора.
10. Современные технологии проектирования узлов автотракторной техники.
11. Современные технологии проектирования агрегатов автотракторной техники.

12. Современные технологии проектирования система автотракторной техники.
13. Анализ конструкции агрегата и его дальнейшее совершенствование.
14. Диагностики и выявления неисправностей агрегатов.
15. Модернизации узлов и агрегатов автотракторной техники.
16. Пути совершенствования конструкции автотракторной техники.
17. Автомобили будущего.
18. Современные колесные и гусеничные тракторы.

### **Задания самостоятельной работы для формирования умений**

Расчетно-графическая работа выполняется студентом самостоятельно с использованием учебников, учебных пособий, справочников, ГОСТов, ОСТов, и других материалов.

Исходные данные для расчетно-графической работы студент выбирает из таблицы в соответствии с двумя последними цифрами номера зачетной книжки

Исходные данные (по шифру выбирают прототип автомобиля (трактора))

| №  | Варианты (последняя цифра шифра) | Прототип автомобиля | Прототип трактора |
|----|----------------------------------|---------------------|-------------------|
| 1  | 0                                | ВАЗ-2131            | -                 |
| 2  | 1                                | ВАЗ-2106            | -                 |
| 3  | 2                                | ВАЗ-2110            | -                 |
| 4  | 3                                | УАЗ-3303            | -                 |
| 5  | 4                                | ГАЗ-3307            | -                 |
| 6  | 5                                | ГАЗ-3102            | -                 |
| 7  | 6                                | ЗИЛ-130             | -                 |
| 8  | 7                                | КамАЗ-5320          | -                 |
| 9  | 8                                | МАЗ-64229           | -                 |
| 10 | 9                                | УРАЛ-5557           | -                 |

Студент в расчетно-графической работе приводит следующие расчеты:

- расчет однодисковых либо двухдисковых сцеплений сухого трения, определяя основные параметры сцепления, расчет сцепления на изнашивание и нагрев, определение передаточного числа привода сцепления;
- определение основных параметров ступенчатых коробок передач, определение межосевого расстояния и параметров зубчатого зацепления, определение параметров валов коробки передач, выбор подшипников коробки передач, силы действующие на зубчатые колеса, расчет валов коробки передач на прочность и жесткость, определение динамической грузоподъемности и долговечности подшипников;
- определение основных параметров главной передачи (конической, гипоидной, двойной центральной и разнесенной передач), расчет валов и подшипников главной передачи, силы в зацеплении конической и гипоидной пары, определение реакций опор, расчет ведущего вала главной передачи на жесткость;
- определение основных параметров дифференциала, расчет конического дифференциала, расчет самоблокирующегося дифференциала, расчет конического дифференциала с дисками трения, расчет кулачкового дифференциала;
- определение основных параметров органов управления, основные технические параметры рулевого управления, компоновка рулевого привода, тормозные системы колесных и гусеничных машин.

### **Задания для самостоятельного контроля знаний**

**Тема 1.** Введение. Основные тенденции развития конструкций автотракторной промышленности.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Сравните структуру парка грузовых автомобилей в России и в зарубежных странах.
2. Что называют типажом автомобиля?
3. Что называют типажом трактора?
4. В чем преимущество переднеприводной компоновочной схемы легковых автомобилей?
5. На каких отечественных автомобилях применяется полный привод и для чего предназначены эти автомобили?
6. Необходимость применения гусеничных тракторов в сельском хозяйстве.
7. Необходимость применения полноприводных автомобилей в сельском хозяйстве.
8. Каким образом и для чего необходимо снижать массу автомобиля?
9. Перечислите основные требования, предъявляемые при проектировании автомобиля.
10. Перечислите основные требования, предъявляемые при проектировании универсально-пропашных тракторов.
11. Перечислите основные требования, предъявляемые при проектировании гусеничных тракторов.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Компоновочные схемы трансмиссии автомобиля.
2. Компоновочные схемы трансмиссии колесных и гусеничных тракторов.

**Тема 2.** Требования к конструкции и анализ компоновочных схем транспортно-технологических машин.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Какие свойства характеризует автомобиль?
3. Какие требования предъявляются к конструкции автомобиля?
4. Какие требования предъявляются к конструкции трактора?
5. Какие требования предъявляются к конструкции систем автомобиля?
6. Какие требования предъявляются к конструкции агрегатов автомобиля?
7. Какие требования предъявляются к конструкции механизмов автомобиля?
8. Какие требования предъявляются к конструкции систем трактора?
9. Какие требования предъявляются к конструкции агрегатов трактора?
10. Какие требования предъявляются к конструкции механизмов трактора?

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Анализ существующих конструкций систем.
2. Анализ существующих конструкций агрегатов.
3. Анализ существующих конструкций механизмов.

**Тема 3.** Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций фрикционных сцеплений.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Назначение и типы сцепления.
2. По каким признакам классифицируют сцепление автомобилей?
3. По каким признакам классифицируют сцепление тракторов?
4. Какие требования предъявляются при проектировании сцепления автомобиля?
5. Какие требования предъявляются при проектировании сцепления трактора?
6. От чего зависит надежная передача крутящего момента от двигателя к трансмиссии и почему?
7. В каких пределах должно быть максимально допустимое ускорение при трогании автомобиля с места, чтобы не вызвать дискомфорт пассажиров?

8. В каких пределах принимается коэффициент трения фрикционных накладок?
9. Из каких соображений принимается число поверхностей трения сцепления при проектировании?
10. В каких пределах, и из каких соображений принимается коэффициент запаса сцепления? Объясните на примере.
11. Для уменьшения ударных нагрузок шестерен включаемых передач и работы сил трения в синхронизаторах при переключении передач момент инерции должен быть..... и почему. Объясните на примере.
12. Каким образом достигается снижение момента инерции ведомых частей сцепления?
13. Какова толщина фрикционных накладок сцепления?
14. Из какого материала выполнены фрикционные накладки?
15. Как поддерживать постоянный тепловой режим сцепления?
16. Какова допустимая температура нагрева сцепления при одном включении?
17. До какой температуры может привести длительное буксование сцепления?
18. Какие конструктивные мероприятия выполняются для предохранения сцепления от перегрузок?
19. Когда возникают пиковые нагрузки в сцеплении и почему?
20. Что называют периодической нагрузкой сцепления?
21. Что используют для гашения крутильных колебаний в трансмиссии?
22. Для чего необходимы гасители пружинно-фрикционного типа?
23. Из каких соображений принимается коэффициент трения ведомого диска сцепления?
24. Как поддерживается в заданных пределах нажимное усилие нажимного диска сцепления?
25. Что называется коэффициентом запаса сцепления?

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Сцепления специальных типов (центробежное сцепление, гидравлическое сцепление, электромагнитное сцепление).
2. Анализ и оценка конструкции фрикционных сцеплений.
4. Упругие характеристики гасителей крутильных колебаний.

**Тема 4. Привод сцепления. Виды нагрузок в сцеплении.**

*Вопросы для самоконтроля*

1. Что называют плавностью включения сцепления? Приведите пример.
2. Что называют полнотой включения сцепления? Приведите пример.
3. На какую величину регулируют свободный ход педали сцепления и почему?
5. Что называют чистотой включения сцепления? Приведите пример.
6. Каким последствиям может привести длительное буксование сцепления?
7. Какое допустимое усилие при отсутствии усилителя на педаль сцепления легковых автомобилей должно быть приложено?
8. Какое допустимое усилие при отсутствии усилителя на педаль сцепления грузовых автомобилей должно быть приложено?
9. Какое допустимое усилие при отсутствии усилителя на педаль сцепления колесных тракторов должно быть приложено?
10. От чего зависит ход педали сцепления?
11. Какая необходимость применения в конструкции автомобиля усилителя привода сцепления?
12. Где используют автоматический электровакуумный привод сцепления и почему?
13. Почему число рычагов выключения всегда кратно числу периферийных пружин?

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Передаточное число привода сцепления (механического привода, гидравлического привода и пневматического привода).

2. Анализ компоновочных схем привода сцепления.
3. Нагрузки в сцеплении.

**Тема 5.** Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций коробок передач.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Назначение коробки переключения передач.
2. Какие требования предъявляются при проектировании коробок передач?
4. Приведите классификационную схему коробок переключения передач?
5. Оцените конструкцию коробок переключения передач на одном примере легкового или грузового автомобиля?
6. Оцените конструкцию коробок переключения передач на одном примере колесного или гусеничного трактора?
7. Как определить диапазон передаточного числа КПП автомобиля?
8. Как определить диапазон передаточного числа КПП колесного или гусеничного трактора?

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Какой ресурс закладывается при проектировании КПП автомобиля?
2. Анализ компоновочных схем коробок переключения передач.
3. Какой ресурс закладывается при проектировании КПП колесных тракторов?
4. Какой ресурс закладывается при проектировании КПП гусеничных тракторов?

**Тема 6.** Ступенчатые и раздаточные коробки передач

*Вопросы для самоконтроля*

1. Почему на колесных тракторах не применяют двухвальную ступенчатую коробку передач?
2. Почему на грузовых автомобилях не применяются двухвальные ступенчатые коробки передач?
3. Каково должно быть направление скоса зубьев на шестернях промежуточного вала коробки передач для уравнивания осевых сил?
4. Что называется плотностью ряда передаточных чисел КПП?
5. Покажите кинематическую схему ступенчатой трехвальной коробки переключения передач и объясните принцип работы на примере одного автомобиля?
6. Покажите кинематическую схему ступенчатой многовальной коробки переключения передач и объясните принцип переключения на примере колесного трактора?
7. Назначение раздаточной коробки переключения передач?
8. Где используют раздаточную коробку и в чем необходимость? Приведите пример.
9. Необходимость использования синхронизаторов в КПП.
10. Основная роль синхронизатора в КПП?
11. Какие расчеты выполняют при проектировании КПП?
12. Покажите принципиальную схему и приведите расчеты синхронизатора.
13. Перечислите основные конструктивные мероприятия, предотвращающие самовыключение передач.
14. Покажите компоновочные схемы основных типов раздаточных коробок и объясните их принцип работы.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Методика расчета ступенчатых коробок передач.
2. Расчет долговечности и выбор подшипников ступенчатых КПП.
3. Конструктивные мероприятия, предотвращающие самовыключения передач.
4. Изучить элементы и принцип работы инерционных синхронизаторов (выравнивающий, блокирующий, включающий)

## **Тема 7. Бесступенчатые и фрикционные передачи.**

### *Вопросы для самоконтроля*

1. Что представляет собой бесступенчатая передача? Дайте характеристику.
2. Какие требования предъявляются при проектировании бесступенчатых передач?
3. Приведите классификационную схему бесступенчатых передач?
5. Дайте сравнительную оценку бесступенчатых передач различных типов.
6. Приведите характеристики бесступенчатых передач и объясните.
7. Как определить передаточное число бесступенчатой передачи?
8. Какое условие должно соблюдаться при передаче максимального тягового усилия в бесступенчатой передаче?
9. Какие передачи относятся к фрикционным передачам?
10. Какие фрикционно-бесступенчатые передачи широко используются на автомобилях и тракторах?
11. Какое обязательное условие работы фрикционной бесступенчатой передачи?

### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Бесступенчатые передачи с гибкой связью
2. Фрикционные бесступенчатые передачи с непосредственным контактом (фрикционные тороидальные вариаторы).
3. Характеристики клиноременных и тороидальных вариаторов.
4. Какой ресурс закладывается при проектировании КПП гусеничных тракторов?

## **Тема 8. Гидрообъемные трансмиссии и гидродинамические передачи.**

### *Вопросы для самоконтроля*

1. Что представляет собой гидрообъемная трансмиссия? Дайте характеристику.
2. Какие требования предъявляются при проектировании гидрообъемной трансмиссии?
3. Приведите классификационную схему гидрообъемной трансмиссии?
5. Дайте сравнительную оценку гидрообъемной трансмиссии различных типов.
6. Как определить передаточное число гидрообъемной трансмиссии?
7. Покажите простейшую схему гидрообъемной трансмиссии и оцените его параметры. Приведите расчетные формулы.
8. Что представляет собой гидродинамическая передача? Дайте характеристику.
9. Какие требования предъявляются при проектировании гидродинамической передачи?
10. Приведите классификационную схему гидродинамических передач?
11. Дайте сравнительную оценку гидродинамической передачи различных типов.
12. Как определить передаточное число гидродинамической передачи?
13. Покажите простейшую схему гидродинамической передачи и оцените его параметры. Приведите расчетные формулы.
14. Что характеризует коэффициент трансформации?

### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Анализ конструкции гидромеханических передач.
2. Нагрузочная характеристика гидротрансформатора.
3. КПД гидрообъемных и гидродинамических передач.
4. Нагрузочная характеристика гидротрансформатора.

## **Тема 9. Карданные и главные передачи транспортно-технологических машин.**

### *Вопросы для самоконтроля*

1. Назначение карданной передачи.
2. Назначение главной передачи.
3. Какие требования предъявляются при проектировании карданной передачи?
4. Какие требования предъявляются при проектировании главной передачи?
5. Приведите классификационную схему карданных передач.

6. Приведите классификационную схему главных передач.
7. Дайте сравнительную оценку карданных передач различных типов.
8. Дайте сравнительную оценку главных передач различных типов.
9. Как определить передаточное число главной передачи?
10. Покажите простейшую схему карданной передачи и оцените его параметры. Приведите расчетные формулы.
11. Покажите простейшую схему главной передачи и оцените его параметры. Приведите расчетные формулы.
12. Что представляет собой шарнир равных угловых скоростей? Дайте характеристику.
13. Какие требования предъявляются при проектировании шарниров равных угловых скоростей?
14. Приведите классификационную схему шарниров угловых скоростей?
15. Дайте сравнительную оценку шарниров равных и неравных угловых скоростей.
16. Какие нагрузки испытывает карданная передача.
17. Критическая угловая скорость карданных передач.
18. Как оценивается нагруженность карданного вала?
19. Для какой цели выполняется локальный контакт в зацеплении зубьев конических зубчатых колес с круговым зубом?
20. Какие достоинства гипоидной главной передачи обеспечивают ей широкое применение?
21. Как широко используются разнесенные главные передачи на автомобилях?
22. Как широко используются разнесенные главные передачи на тракторах?
23. Какие силы возникают в коническом и гипоидном зацеплении пары?
24. Из какого материала выполнены ведущая шестерня главной передачи и ведомое колесо?

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Кинематические и силовые связи карданных передач.
2. Анализ и оценка конструкции шарниров равных и неравных угловых скоростей.
3. Анализ оценки конструкции одинарных и двойных главных передач.
4. Главные передачи промежуточных мостов автомобиля.
5. Расчет главной передачи на прочность зубьев, долговечность подшипников.

**Тема 10.** Анализ, рабочий процесс и оценка конструкций дифференциалов.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Назначение дифференциала.
2. Какие требования предъявляются при проектировании дифференциала?
3. Приведите классификационную схему дифференциалов.
4. Дайте сравнительную оценку дифференциалов различных типов.
5. Как определить передаточное число полуосевых шестерен и сателлитов симметричного дифференциала?
6. В чем отличие симметричного дифференциала от несимметричного?
7. Перечислите преимущества симметричного дифференциала с коническим зубчатым зацеплением?
8. Перечислите преимущества несимметричного дифференциала с коническим зубчатым зацеплением?
9. Перечислите преимущества симметричного дифференциала с цилиндрическим зубчатым зацеплением?
10. Перечислите преимущества несимметричного дифференциала с цилиндрическим зубчатым зацеплением?
11. Что представляет собой дифференциал и для чего он предназначен?

12. Перечислите типы дифференциалов и укажите, на каких автомобилях (тракторах) они применяются.
13. Какие требования предъявляются к дифференциалу и какими конструктивными мероприятиями они выполняются?
14. Почему на автомобилях находит широкое применение конический симметричный дифференциал?
15. Какую роль (положительную или отрицательную) играет трение в дифференциале и почему?
16. Какие нагрузки испытывает симметричный дифференциал?
17. Какие нагрузки испытывает дифференциал повышенного трения?

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Кинематические и динамические связи в дифференциале.
2. Анализ и оценка конструкции симметричных и несимметричных дифференциалов.
3. Анализ оценки конструкции дифференциалов повышенного трения.
4. Влияние дифференциала на устойчивость и проходимость автомобиля.
5. Влияние дифференциала на устойчивость и проходимость трактора.
6. Методика расчета дифференциалов (симметричных, несимметричных и повышенного трения).

**Тема 11.** Рулевое управление колесных машин.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Назначение рулевого управления.
2. Какие требования предъявляются при проектировании рулевого управления?
3. Приведите классификационную схему рулевого управления.
4. Дайте сравнительную оценку рулевых приводов различных типов.
5. Как определить силовое передаточное число рулевого механизма?
6. Как определить угловое передаточное число рулевого управления?
7. Что представляет собой рулевое управление, каковы его назначение и типы?
8. Какие требования предъявляются к рулевому управлению?
9. Какими параметрами оценивается рулевое управление?
10. Укажите назначение и типы рулевых механизмов. Какие требования предъявляют к рулевым механизмам?
11. Для какой цели применяются рулевые механизмы с переменным передаточным числом?
12. Укажите назначение и типы рулевых приводов. Какие требования предъявляют к рулевым приводам?
13. Что представляет собой гидроусилитель и в чем состоит его назначение?
14. По каким критериям оцениваются усилители рулевого привода?

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Зазоры в рулевом механизме.
2. Методика расчета рулевых механизмов.
3. Анализ оценки конструкции рулевых механизмов.
4. Упругая характеристика рулевого управления.
5. Критерии оценки усилителей.
6. Компонировка элементов рулевого усилителя.
7. Нагрузка в элементах рулевого управления.

**Тема 12.** Механизмы поворота гусеничных машин.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Назначение механизма поворота.

2. Какие требования предъявляются при проектировании механизма поворота гусеничных машин?
3. Приведите классификационную схему механизма поворота гусеничных машин.
4. Дайте сравнительную оценку механизмов поворота гусеничных машин.
5. Преимущества планетарного механизма поворота.
6. Как определяется кинематический параметр планетарного ряда гусеничной машины?
7. Какие расчеты выполняются при проектировании планетарного механизма гусеничной машины?

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Регулировка механизма поворота гусеничной машины.
2. Методика расчета планетарного механизма гусеничной машины.
3. Анализ оценки конструкции механизмов поворота.

**Тема 13.** Тормозные системы транспортно-технологических средств.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Назначение тормозной системы.
2. Какие требования предъявляются при проектировании тормозной системы?
3. Приведите классификационную схему тормозной системы.
4. Дайте сравнительную оценку тормозным механизмам различных типов.
5. Дайте сравнительную оценку тормозным приводам различных типов.
6. Как определить передаточное число тормозного привода?
7. Покажите простейшую схему тормозной системы с механическим приводом и оцените его параметры. Приведите расчетные формулы.
8. Покажите простейшую схему тормозной системы с гидравлическим приводом и оцените его параметры. Приведите расчетные формулы.
9. Что представляет собой тормозная система и каково её назначение?
10. Какие требования предъявляются к тормозным системам?
11. По каким критериям оценивают тормозные механизмы?
12. Какими тормозными системами должен оборудоваться автомобиль?
13. Какие типы тормозных механизмов применяются на автомобилях?
14. Какими параметрами оцениваются тормозные механизмы?
15. Почему тормозные механизмы могут быть уравновешенными и неуравновешенными? В чем их различие?
16. Какие тормозные приводы применяются на автомобилях?
17. Какие преимущества имеет двухконтурная тормозная система?
18. С какой целью на автомобилях применяются регуляторы тормозных сил? В чем их недостаток?
19. Каково назначение АБС и что ограничивает их применение на автомобилях?
20. Какова удельная нагрузка на тормозные накладки?
21. Как определить нагрев тормозного барабана за одно торможение?
22. Как определить нагрев тормозного диска за одно торможение?
23. Какая зависимость коэффициента сцепления от коэффициента относительного скольжения?

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Анализ конструкции механических и электромеханических АБС.
2. Распределение тормозных сил по осям автомобиля.
3. Анализ оценки конструкции усилителей тормозных сил.
4. Расчет статических и динамических регуляторов тормозных сил.

**Тема 14.** Подвеска колесных машин.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Назначение подвески транспортно-технологических машин.
2. Какие требования предъявляются при проектировании подвески автомобиля?
3. Какие требования предъявляются при проектировании подвески колесных тракторов?
4. Приведите классификационную схему подвески автомобилей.
5. Приведите классификационную схему подвески колесных тракторов?
6. Дайте сравнительную оценку зависимой подвески автомобиля различных типов.
7. Дайте сравнительную оценку независимой подвески автомобиля различных типов.
8. Дайте сравнительную оценку полужесткой подвески колесных тракторов различных типов.
9. Что представляет собой подвеска автомобиля и каково её назначение?
10. Что представляет собой подвеска колесного трактора и каково её назначение?
11. Перечислите основные устройства подвески легкового автомобиля и объясните их назначение?
12. Перечислите основные устройства подвески грузового автомобиля и объясните их назначение?
13. Перечислите основные устройства подвески колесного трактора и объясните их назначение?
14. Какие подвески широко используют на легковых автомобилях?
15. Какие подвески широко используют на грузовых автомобилях?
16. Какие подвески широко используют на колесных тракторах?
17. Какие требования предъявляются к подвеске автомобиля?
18. Какие требования предъявляются к подвеске колесного трактора?
19. Что представляется упругая характеристика подвески и для чего она предназначена?
20. Что такое амплитудно-частотная характеристика автомобиля и что она определяет?
21. Что такое амплитудно-частотная характеристика колесного трактора и что она определяет?
22. Какие преимущества независимой подвески перед зависимой?
23. В чем состоят достоинства и недостатки листовой рессоры?
24. В чем преимущества и недостатки листовых рессор?
25. Какие преимущества имеет рессора трапецевидного сечения?
26. Как работают корректирующие пружины?
27. Каковы особенности однотрубного и двухтрубного амортизаторов?
28. Что такое характеристика амортизатора?

#### *Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Упругая характеристика листовых рессор, пружин, торсион, резиновых и пневматических упругих элементов.
2. Методика расчета упругих элементов зависимой и независимой подвесок.
3. Анализ рабочего процесса однотрубного и двухтрубного телескопического амортизаторов.
4. Анализ конструкции балансирной и пневматической подвесок.

### **Тема 15. Подвеска гусеничных машин.**

#### *Вопросы для самоконтроля*

1. Назначение подвески гусеничных машин.
2. Какие требования предъявляются при проектировании подвески гусеничных тракторов?
3. Приведите классификационную схему подвески гусеничных тракторов.
4. Что представляет собой подвеска гусеничного трактора и каково её назначение?
5. Перечислите основные устройства подвески гусеничного трактора и объясните их назначение?
6. Какие подвески широко используют на гусеничных тракторах?

7. Какие требования предъявляются к подвеске гусеничного трактора?
8. Что представляется упругая характеристика подвески гусеничных машин и для чего она предназначена?
9. Что такое амплитудно-частотная характеристика гусеничной машины и что она определяет?

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Выпор параметров подвесок гусеничных машин.
2. Анализ рабочего процесса индивидуально-рычажной и двухкатковой балансирной подвески.
3. Выбор конструкции и анализ параметров балансирной и индивидуальной подвески.
4. Методика расчета элементов подвески гусеничных машин.

**Тема 16. Основные параметры мостов.**

*Вопросы для самоконтроля*

1. Что представляют собой полуразгруженные и разгруженные полуоси и в чем их различие?
2. На каких автомобилях и почему применяются разгруженные и полуразгруженные полуоси?
3. Какие требования предъявляются к полуосям?
4. Что представляет собой пульсация полуосей?
5. Как полуоси предохраняют главную передачу и дифференциал ведущего моста от поломок?
6. Что представляют собой мосты автомобиля и для чего они служат?
7. Какие типы мостов применяются на автомобилях, прицепах и полуприцепах?
8. Какие типы мостов применяются на колесных тракторах, прицепах и полуприцепах?
9. Какие типы мостов применяются на гусеничных тракторах?
10. Какие основные требования предъявляются к мостам автомобиля и как они выполняются?
11. Каковы основные требования, предъявляемые к мостам автомобилей?
12. Каковы основные требования, предъявляемые к мостам колесных и гусеничных тракторов?
13. Какие основные требования предъявляются к мостам колесного трактора и как они выполняются?
14. Какие основные требования предъявляются к мостам гусеничного трактора и как они выполняются?
15. Опишите порядок расчета ведущих мостов автомобиля.
16. Опишите порядок расчета поддерживающих мостов переднеприводных автомобилей.
17. Опишите порядок расчета управляемых мостов грузовых автомобилей.
18. Расчетные режимы полуосей при прямолинейном движении и при динамическом нагружении.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Нагрузочные режимы ведущих и управляемых мостов при прямолинейном движении, заносе и динамическом нагружении.
2. Анализ рабочего процесса ведущих и управляемых мостов автомобиля.
3. Анализ рабочего процесса ведущих и управляемых мостов колесных и гусеничных машин.

**Тема 17. Движители транспортно-технологических машин.**

*Вопросы для самоконтроля*

1. Назначение и классификация движителей.
2. Какие типы колес применяются на современных автомобилях?

3. Какие типы колес применяются на отечественных колесных тракторах?
4. Какие типы движителей применяются на современных гусеничных тракторах?
5. Назовите основные части автомобильного колеса? Покажите схему.
6. Назовите основные части движителя гусеничного трактора? Покажите схему?
7. Какие требования предъявляют к шинам автомобиля (колесного трактора)?
8. Какие требования предъявляют к движителям гусеничного трактора?
9. Какие типы шин используют на легковых и грузовых автомобилях?
10. Какие типы движителей используют на гусеничных тракторах?
11. По каким основным признакам классифицируют шины?
12. В чем особенность камерной и бескамерной шин?
13. Как подбирают шины для определенного автомобиля?
14. Как подбирают шины для определенных колесных тракторов?
15. Каковы требования, предъявляемые к металлическим колесам?
16. Что представляют собой диагональные и радиальные шины?
17. Чем отличаются шины с регулируемым давлением от обычных шин?
18. Охарактеризуйте способы крепления колес.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Основные параметры движителей и их методика расчета основных элементов.
2. Анализ рабочего процесса движителей.

**Тема 18.** Несущие системы транспортно-технологических машин.

*Вопросы для самоконтроля*

1. Что представляет собой несущая система автомобиля и каково её назначение?
2. Что представляет собой несущая система колесных и гусеничных тракторов?
3. Перечислите известные вам типы несущих систем (автомобиля). На каких автомобилях они применяются?
4. Перечислите известные вам типы несущих систем (трактора). На каких тракторах они применяются?
5. Какие требования предъявляются к несущей системе автомобиля?
6. Какие требования предъявляются к несущей системе трактора?
7. Какие типы рам применяются на автомобилях? На каких автомобилях рама отсутствует и почему?
8. Какие типы рам широко применяются на колесных и гусеничных тракторах? На каких тракторах рама отсутствует?
9. Какие требования предъявляются к раме автомобиля?
10. На каких автомобилях и с какой целью используют надрамники?
11. Что представляет собой несущий кузов и на каких типах автомобилей он применяется?
12. Какие требования предъявляются к кузову автомобиля?
13. Какие типы кузовов применяются на легковых автомобилях?
14. Какие расчеты выполняются при проектировании рамы легковых автомобилей?
15. Какие расчеты выполняются при проектировании рамы грузовых автомобилей?
16. Какие расчеты выполняются при проектировании рамы колесных и гусеничных тракторов?

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Основные параметры рамных конструкций автомобилей и тракторов.
2. Анализ рамных конструкций легковых и грузовых автомобилей.
3. Анализ рамных конструкций колесных и гусеничных тракторов.

**Материалы тестовой системы по дисциплине**

1. Какой момент инерции ведомых элементов сцепления удовлетворяет предъявляемым к сцеплению требованиям?

- а) максимальный; б) усредненный; в) минимальный

2. Что подтверждает формула:  $M = 0,5(M_{\text{д}} + M_{\text{тр}})$

- а) распределение крутящего момента на отстающем колесе при повороте;  
б) распределение  $M_{\text{кр}}$  на главной передаче;  
в) распределение  $M_{\text{кр}}$  на забегающей шестерне.

3. В чем заключается преимущество антиблокировочных систем (АБС) от регуляторов тормозных сил (РТС)?

- а) РТС повышают  $M_{\text{торм}}$  на колесах;  
б) АБС снижают  $M_{\text{торм}}$  на колесах;  
в) АБС устраняют блокировку колес устанавливая скольжение  $S=S_{\text{крит}}$ , при котором значение  $f$  сцепления с дорогой максимальное. РТС корректирует торможение задних колес по отношению к передним, при этом на 10-15% снижается эффективность торможения.

4. Какой механизм выбирается по каталогу по известному значению динамической грузоподъемности  $C = P_{\text{э}} \sqrt[3]{L}$ .

- а) шестерни конических передач;  
б) подшипники;  
в) валы КП.

5. Что определяется по формулам:  $P_{\text{э}} = (XVR + VP_{\text{х}})K_{\text{б}}K_{\text{т}}$  и  $L = \frac{S}{V_{\text{аср}}}$

- а) эквивалентная динамическая нагрузка;  
б) межосевое расстояние;  
в) долговечность подшипника.

6. Какая величина определяется по формуле  $L = \frac{m_{\text{а}} r_{\text{к}} \cdot \varpi_2}{2U_{\text{тр}}^2}$

- а) база автомобиля;  
б) работа трения сцепления;  
в) работа трения тормозного механизма;

7. Симметричным называется дифференциал -

- а) с равным числом зубьев полуосевых шестерен;  
б) с равными длинами полуосей;  
в) с четным числом сателлитов.

8. Объясните Ваши доводы по использованию приведенных формул при расчете полуосей (полуразгруженных и разгруженных)?

а)  $d = \alpha \sqrt{M_{\text{п}}}$ ;      б)  $I_{\text{кр}} = \frac{\pi d^4}{32}$ ;       $\theta = \frac{180 M_{\text{кр}} \cdot \ell}{\pi \cdot \vartheta \cdot I_{\text{кр}}}$ .

- 1) жесткость полуоси (угол закручивания  $8^\circ$  на 1м) а, б, в;  
2) момент инерции сечения полуоси (а, б, в);  
3) диаметр полуоси.

9. Тормозной момент дискового тормозного механизма определяется по формуле.

а)  $K_s = \frac{M_{\text{тор}}}{P_1 \cdot r_6}$ ;      б)  $M_{\text{тор}} + 2P\mu r_{\text{ср}}$ ;      в)  $M_{\text{тор}} = (F_1 + F_2)r_6$ ;

1) а;      2) б;      3) в.

10. Коэффициент  $\beta$  в формуле  $M = M_q \cdot \beta$  определяет:

- а) коэффициент трения на тормозных дисках;  
 б) коэффициент запаса  $M_{\text{кр}}$  сцепления;  
 в) коэффициент трения между маховиком и ведомым диском.

11. Что определяет формула  $P_K = \frac{P_{\text{окр}}}{tq\beta} = \frac{M_{\text{диф}}}{2Rtq\beta}$ ?

- а) силу, сжимающую фрикционные диски самоблокирующего дифференциала;  
 б) силу сжатия пружин сцепления.

12. Какая существует связь между относительным скольжением выраженным:

$S = \frac{V_K - \varpi_K \cdot r_K}{V_K}$  и коэффициентом сцепления  $f_x$  колес с дорогой

- а) никакая; б) незначительная; в) при некотором значении  $S = S_{\text{кр}}$  коэффициент  $f_x = \max$ .

13. Как используется  $S_{\text{кр}}$  в АБС?

- а) АБС поддерживает в процессе торможения максимальное  $M_{\text{тор}}$ ;  
 б) АБС поддерживает в процессе торможения минимальное  $M_{\text{тор}}$ ;  
 в) АБС поддерживает в процессе торможения относительное скольжение  $S = S_{\text{кр}}$ .

14. По какой из приведенных формул рассчитывается передаточное число планетарного редуктора с неподвижным эпициклическим зубчатым колесом:

а)  $U_{\text{п.р.}} = -\frac{Z_2}{Z_3}$ ;      б)  $U_{\text{п.р.}} = 1 + \frac{Z_2}{Z_3}$ ;      в)  $U_{\text{п.р.}} = \frac{Z_2}{Z_3}$ ;

15. Какую величину в дифференциале определяет формула  $P_{\text{сат}} = \frac{M_{\partial} \cdot U_{\text{кп}} \cdot U_{\text{гп}}}{r \cdot n_{\text{сат}}}$

- а) окружную силу, действующую на сателлит;  
 б) радиальную силу;  
 в) осевую силу.

16. Какой из приведенных ответов не отвечает требованиям к рулевому управлению?

- а) предотвращение автоколебаний;  
 б) максимальный радиус поворота;  
 в) травмобезопасность.

17. С помощью какого механизма возможен переход ГТ на режим работы ГМ

- а) насосного колеса;  
 б) реактора;  
 в) турбинного колеса.

18. При каких максимальных значениях угла  $\gamma$  между ведущим и ведомым валами возможна передача крутящего момента:

- а) кулачковыми карданными шарнирами; б) шариковыми; в) неравными угловых скоростей;  
а)  $15-20^\circ$ ; б)  $30-32^\circ$  в)  $45-50^\circ$ .

19. Какие из приведенных ответов удовлетворяют требованиям к коробкам передач?

- а) Обеспечивают оптимальные тягово-скоростные свойства и топливную экономичность автомобиля;  
б) Имеют возможность затормаживать передачу  $M_{кр}$ ;  
в) Имеют высокий КПД.

20. Напряжение смятия под шипом крестовины определяется по формуле:

а)  $\tau = \frac{P_{сат}}{d\ell}$ ; б)  $\tau = \frac{4P_{сат}}{\pi d^2}$ ; в)  $\tau = \frac{P_{диф}}{F}$ ;

21. Какие формулы и в каком порядке используется для расчета нагрева деталей сцепления?

а)  $D = 253 \sqrt{\frac{M_{\partial \max}}{\pi \cdot P_{\partial \mu z}}}$ ; б)  $r_k = (0,5d + \lambda \cdot v) 10^{-3}$ ; в)  $M_c = M_{\partial \max} \beta$ ;  
г)  $L_6 = \frac{m_a \cdot r_k^2 \cdot \omega_8^2}{2U_{тр}^2}$ ; д)  $\Delta T = \frac{L_6 \gamma}{m_{\partial} \cdot C_{\partial}}$ .

22. Каковы особенности тормозного механизма с гидравлическим приводом:

- а) с равными приводными силами и односторонним расположением опор;  
б) с равными приводными силами и разнесенными опорами;

1)  $M_{тор} = (F_1 + F_2) \cdot r_6 = \mu(N_1 + N_2) \cdot r_6$ ; N- нормальная реакция колодки  
2)  $M_{тор} = \mu(N_1 + N_2) \cdot r_6 = 2\mu N \cdot r_6$ ;  
3)  $M_{тор} = 2P \cdot \mu \cdot r_{ср}$ .

23. К бесступенчатым передачам относятся (обоснуйте преимущества их применения):

- а) гидродинамические; б) вариаторы (ременные, тороидальные);  
в) гидрообъемные; г) все.

24. Обоснуйте расчет рулевого колеса, если момент сопротивления  $M_c = 2/3 \varphi_y \sqrt{\frac{G_k^3}{P_{ш}}}$ ,

где  $\varphi_y$  - коэффициент сцепления; G – нагрузка на управление колеса;  $P_{ш}$  -

давление воздуха в шине. Что означает величина  $P_{р.к} = \frac{M_c}{U_{\omega} \cdot R_{р.к} \cdot \eta_{р.у}}$  -

- а) усилие на рулевом колесе для поворота;  
б) касательная сила тяги;  
в) осевая сила на рулевом валу.

25. Коэффициент блокировки дифференциала определяется по формуле

$$K^1_{\delta} = \frac{M_{\text{тр}}}{M_{\text{д}}} = \frac{M_{\text{от}} - M_{\text{заб}}}{M_{\text{от}} + M_{\text{заб}}}; \text{ при полностью заблокированном дифференциале } K^1_{\delta} = 1;$$

Чему равны  $K^1_{\delta}$  для: а) шестеренных дифференциалов; б) кулачковых; в) червячных.  
1) 0,3 – 0,5; 2) 0,05 – 0,15; 3) 0,5 – 0,5 – 0,8.

26. Нарисуйте схему гидротрансформатора, используйте необходимые детали из приведенных в ответе.

*Реактор, маховик, турбинное колесо, муфта, вариатор, турбинное колесо, синхронизатор.*

27. Какая из приведенных формул показывает передаточное число червячно-роликового рулевого механизма?

$$\text{а) } P_{p.m} = \frac{z_2}{z_1}; \quad \text{б) } U_{p.m} = \frac{2\pi z_0}{h_g}; \quad \text{в) } U_{p.m} = \frac{2\pi z_0}{t_{\text{чер}} \cdot z_{\text{чер}}}.$$

28. Выберите действия и соответствующие им формулы для выполнения расчета главной передачи:

Действия определяют:

- а)  $M_{кр}$  – на коленчатом вале;
- б)  $U$  – передаточное число  $U_{\text{эн}}$ ;
- в) силу тяги  $P_k$ ;
- г) силу зацепления шестерен;
- д) расчет шестерен на прочность;
- е) подбирают подшипники.

$$\text{а) } U = \frac{z_2}{z_1}; \quad \text{б) } P_{\text{окр}} = \frac{M_{\text{max}}^{\partial} \cdot U_{\text{кп}}}{r_{\text{ср}}};$$

$$\text{в) } M_{\text{тр}} = \frac{J(w_1 - w_2)}{t}; \quad \text{г) } \delta_{\text{изг}} = \frac{P_{\text{окр}}}{y \cdot v \cdot t_n}$$

29. Расчет подшипников по каталогу, исходя из величины динамической

грузоподъемности подшипника (радиального) по формуле  $C = P_{\Sigma} \sqrt[n]{L}$ . Выберите формулы для расчета:

$$1) L = q_{\text{уд}} \cdot F_{\text{п.с.}}; \quad 2) L = \frac{S}{V_{a_{\text{ср}}}}; \quad S - \text{ресурс пробега}$$

$$3) P_{\Sigma} = (XVR + YP_X) K_{\delta} \cdot K_t; \quad 4) P_{\Sigma} = \frac{M_{кр}}{R_{\text{кол}}}$$

а) 1,4; б) 2,3; в) 2,4.

30. На чем основывается автоматическое управление гидромеханических передач с планетарными КП.

- а) изменением передаточного числа  $U_{\text{кп}}$ ;
- б) применением тормозных механизмов;
- в) применением блоков управления;
- г) сочетанием всех названных элементов

**Список источников, рекомендуемых для самостоятельного изучения**

#### **А) Учебники и учебные пособия**

1. Вахламов В. К. Автомобили: конструкция и эксплуатационные свойства / В. К. Вахламов. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 384с.
2. Вахламов В. К. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. К. Вахламов. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 560 с.
3. Гребнев В. П. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства / Гребнев В. П., Поливаев О. И., Ворохобин А. В. - М.: КноРус, 2011. – 390 с.
4. Высоцкий М.С. Грузовые автомобили: Проектирование и основы конструирования / М.С. Высоцкий, Л.Н. Гилелес, С.Г. Херсонский. – 2-е изд., перераб. и доп. –М.: Машиностроение, 1995. – 256с.
5. Анилович В.Я. Конструирование и расчет сельскохозяйственных тракторов. Справочное пособие/ В.Я. Анилович, Ю.Т. Водолажченко. – М.: «Машиностроение», 1976. – 456с.

#### **Б) Научные журналы**

1. Тракторы и сельскохозяйственные машины. №№1-12 за 2008-2018г.
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства. №№1-12 за 2008-2018г.
3. Автомобильная промышленность. №№1-12 за 2008-2018г.

#### **В) Интернет –ресурсы**

- [www.mashina.info](http://www.mashina.info) - Международный автомобильный портал
- <http://www.aeer.cctpu.edu.ru> - Ассоциация инженерного образования России.
- [www.auto.itkm.ru](http://www.auto.itkm.ru) - автомобильный информационный портал.
- [www.avtoindent.ru](http://www.avtoindent.ru) - автомобильный информационный портал
- [www.NTPO.ru](http://www.NTPO.ru) - патенты и изобретения.
- [www.edu.ru](http://www.edu.ru) - программы по обучению, образованию.
- [www.askdv.ru](http://www.askdv.ru) - автомобильный журнал для начинающих и опытных автомобилистов.
- [www.tehncal.info](http://www.tehncal.info) - нормативно-техническая документация.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Интерактивное занятие предполагает как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на практическом занятии или семинаре. Содержание интерактивных занятий по основным разделам дисциплины устанавливается в рабочей программе.

Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у обучающихся интереса;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление воздействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- формирование у обучающихся мнения и отношения;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;

Проведение интерактивных занятий направлено на освоение всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов».

В рамках осваиваемых компетенций студенты приобретают следующие знания, умения и навыки:

ПК-9: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности;

ПСК-1.4: способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.

### Порядок организации интерактивных занятий по дисциплине

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели.

**Цель** состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или

слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дает знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

#### **Принципы работы на интерактивном занятии:**

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

В учебной дисциплине «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» используются два вида интерактивных занятий: проблемная лекция; учебная дискуссия.

**Проблемная лекция.** Активность проблемной лекции заключается в том, что преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации и вовлекает слушателей в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, они самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен был сообщить в качестве новых знаний. При этом преподаватель, используя определенные методические приемы включения слушателей в общение, как бы вынуждает. «подталкивает» их к поиску правильного решения проблемы. На проблемной лекции слушатель находится в социально активной позиции, особенно когда она идет в форме живого диалога. Он высказывает свою позицию, задает вопросы, находит ответы и представляет их на суд всей аудитории. Когда аудитория привыкает работать в диалогических позициях, усилия педагога окупаются сторицей – начинается совместное творчество. Если традиционная лекция не позволяет установить сразу наличие обратной связи между аудиторией и педагогом, то диалогические формы взаимодействия со слушателями позволяют контролировать такую связь.

Лекция становится проблемной в том случае, когда в ней реализуется принцип проблемности, а именно:

- дидактическая обработка содержания учебного курса до лекции, когда преподаватель разрабатывает систему познавательных задач – учебных проблем, отражающих основное содержание учебного предмета;
- развёртывание этого содержания непосредственно на лекции, то есть построение лекции как диалогического общения преподавателя со студентами.

Диалогическое общение – диалог преподавателя со студентами по ходу лекции на тех этапах, где это целесообразно, либо внутренний диалог (самостоятельное мышление), что наиболее типично для лекции проблемного характера. Во внутреннем диалоге студен-

ты вместе с преподавателем ставят вопросы и отвечают на них или фиксируют вопросы для последующего выяснения в ходе самостоятельных заданий, индивидуальной консультации с преподавателем или же обсуждения с другими студентами, а также на семинаре.

Диалогическое общение – необходимое условие для развития мышления студентов, поскольку по способу своего возникновения мышление диалогично. Для диалогического общения преподавателя со студентами необходимы следующие условия:

- преподаватель входит в контакт со студентами как собеседник, пришедший на лекцию «поделиться» с ними своим личным опытом;
- преподаватель не только признаёт право студентов на собственное суждение, но и заинтересован в нём;
- новое знание выглядит истинным не только в силу авторитета преподавателя, учёного или автора учебника, но и в силу доказательства его истинности системой рассуждений;
- материал лекции включает обсуждение различных точек зрения на решение учебных проблем, воспроизводит логику развития науки, её содержания, показывает способы разрешения объективных противоречий в истории науки;
- общение со студентами строится таким образом, чтобы подвести их к самостоятельным выводам, сделать их соучастниками процесса подготовки, поиска и нахождения путей разрешения противоречий, созданных самим же преподавателем;
- преподаватель строит вопросы к вводимому материалу и стимулирует студентов к самостоятельному поиску ответов на них по ходу лекции.

**Дискуссия** (от лат. *discussio* — исследование, рассмотрение) — это всестороннее обсуждение спорного вопроса в публичном собрании, в частной беседе, споре. Другими словами, дискуссия заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений. Цели проведения дискуссии могут быть очень разнообразными: обучение, тренинг, диагностика, преобразование, изменение установок, стимулирование творчества и др.

Во время дискуссии студенты могут либо дополнять друг друга, либо противостоять один другому. В первом случае проявляются черты диалога, а во втором дискуссия приобретает характер спора.

Каждая форма интерактивного занятия нацелена на формирование у студентов навыков коллективной работы, а также навыков формулирования собственных выводов и суждений относительно проблемного вопроса. Вместе с тем, формы проведения предусмотренных занятий различаются, поэтому критерии оценивания устанавливаются отдельно для каждой формы занятий. Максимальный балл за активное участие в круглом столе, учебной дискуссии или деловой игре для студентов очной формы обучения – 2 балла.

Критерии оценивания работы студента при обсуждении проблемных вопросов в ходе проведения практического занятия

| Критерий оценки                                                                                                                                      | Балл |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами | 2    |
| Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может                                   | 1,6  |
| Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.                                                  | 1,2  |
| Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику           | 0,8  |
| Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы                                            | 0,4  |

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ОПОП ВО для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине, являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

- а) паспорт фонда оценочных средств;
- б) фонд текущего контроля:
  - комплекты вопросов для устного опроса, перечень примерных тем докладов и критерии оценивания;
  - комплект вопросов к опросу (коллоквиуму) и критерии оценивания;
  - комплект тестовых заданий и критерии оценивания;
  - комплект индивидуальных заданий и критерии оценивания;
  - темы эссе и критерии оценивания.

Формы текущего контроля предназначены для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения.

в) фонд промежуточной аттестации: вопросы к зачету, экзамену и критерии оценивания.

В Фонде представлены оценочные средства сформированности предусмотренных рабочей программой компетенций.

ПК-9: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности;

ПСК-1.4: способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.

### Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

| Форма контроля                                  | ПК-9 | ПСК-1.4 |
|-------------------------------------------------|------|---------|
| <i>Форма текущего контроля</i>                  |      |         |
| Выступление на научно-практических конференциях | +    | +       |
| Опрос                                           | +    | +       |
| Тестирование письменное                         | +    | +       |
| Индивидуальное домашнее задание (РГР)           | +    | +       |
| Оценка выполненного домашнего задания (РГР)     | +    | +       |
| <i>Форма промежуточного контроля</i>            |      |         |
| Зачет                                           | +    | +       |
| Экзамен                                         | +    | +       |

### Объекты контроля и объекты оценивания

| Номер | Содержание компетенции (или ее части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: |                                  |                             |
|-------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
|       |                                       | знать                                                        | уметь                            | владеть                     |
| ПК-9  | способностью сравнивать по            | проектируемые узлы и агрегаты с                              | выполнять чертежи деталей и сбо- | навыками оценки проектируе- |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности                                                                                                                             | учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности                                                                                                                          | рочных проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности                                                                                                                        | мых узлов и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности                                                                                                                      |
| ПСК-1.4 | способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности | конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, анализ этих вариантов, методы прогнозирования последствий, компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности | разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности | навыками решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проведения анализа этих вариантов, осуществления прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности |

#### Состав фондов оценочных средств по формам контроля

| Форма контроля                                                     | Наполнение                                                                                                                                                                                  | ОФ        |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ за 7 (8) семестры</b>                          |                                                                                                                                                                                             |           |
| Опрос                                                              | Перечень вопросов для устного опроса.<br>Критерии оценки ответа на вопрос и активность работы студента.                                                                                     | 2 (2)     |
| Тестирование ТК-1/ТК-2                                             | Комплект тестовых зачетных карточек.<br>Письменное тестирование.<br>Критерии оценки ответов письменного тестирования.                                                                       | 5/5 (5/5) |
| Выступление студента с докладом на научно-практической конференции | Перечень примерных тем докладов и рефератов.<br>Критерии оценки текущей работы студентов.<br>Критерии оценки доклада с презентацией.<br>Вопросы к докладчику по теме презентации (доклада). | 4 (4)     |
| Индивидуальное домашнее задание (РГР)                              | Индивидуальное расчетно-графическое задание по теме практического занятия                                                                                                                   | 2(2)      |
| <b>ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>                                    |                                                                                                                                                                                             |           |

|         |                                                                                                                             |        |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Зачет   | Комплект тестовых зачетных карточек.<br>Письменное тестирование.<br>Критерии оценки ответов письменного тестирования.       | 30 (0) |
| Экзамен | Комплект тестовых экзаменационных билетов.<br>Письменное тестирование.<br>Критерии оценки ответов письменного тестирования. | 0 (30) |

**Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля – очная форма обучения**

| Форма оценочного средства                                                                                          | Количество работ (в семестре)        | Максимальный балл за 1 работу | Итого баллов |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------|----|
| Обязательные (7 семестр)                                                                                           |                                      |                               |              |    |
| Посещаемость студентов лекций и практических занятий                                                               | 18 занятий                           | 0,74                          | 20           |    |
| Оценка за устные и письменные ответы на занятиях - опрос                                                           | 9 пар лекций (2-х час)               | 2                             | 18           | 36 |
|                                                                                                                    | 9 пар практических занятий (4-х час) | 2                             | 18           |    |
| Контрольные мероприятия                                                                                            | текущий контроль ТК-1                | 5                             | 10           |    |
|                                                                                                                    | текущий контроль ТК-2                | 5                             |              |    |
| Итого                                                                                                              |                                      |                               | 66           |    |
| Дополнительные                                                                                                     |                                      |                               |              |    |
| Выступление с рефератом, докладом, сопровождающиеся мультимедийной презентацией на научно-практической конференции | 1 выступление                        | 4                             | 4            |    |
| Промежуточная аттестация                                                                                           |                                      |                               |              |    |
| Зачет                                                                                                              | 1                                    | 30                            | 30           |    |
| ИТОГО за 7 семестр                                                                                                 |                                      |                               | 100          |    |
|                                                                                                                    |                                      |                               |              |    |
| Обязательные (8 семестр)                                                                                           |                                      |                               |              |    |
| Посещаемость студентов лекций и практических занятий                                                               | 18 занятий                           | 0,74                          | 20           |    |
| Оценка за устные и письменные ответы на занятиях - опрос                                                           | 9 пар лекций(2-х час)                | 2                             | 18           | 36 |
|                                                                                                                    | 9 пар практических занятий (2-х час) | 2                             | 18           |    |
| Контрольные мероприятия                                                                                            | текущий контроль ТК-1                | 5                             | 10           |    |
|                                                                                                                    | текущий контроль ТК-2                | 5                             |              |    |

|                                                                                                                                   |               |    |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|-----------------------------|
| Итого                                                                                                                             |               |    | <b>66</b>                   |
| <i>Дополнительные</i>                                                                                                             |               |    |                             |
| Выступление с рефератом, докладом, сопровождающиеся мультимедийной презентацией на научно-практической конференции                | 1 выступление | 4  | <b>4</b>                    |
| <i>Промежуточная аттестация</i>                                                                                                   |               |    |                             |
| Экзамен                                                                                                                           | 1             | 30 | <b>30</b>                   |
| ИТОГО за 8 семестр                                                                                                                |               |    | <b>100</b>                  |
| Итоговую балльную оценку работы студентов по семестрам принимают усредненной суммы баллов двух семестров (7-го и 8-го семестров). |               |    | $(100+100)/2=100$<br>баллов |

**План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины для студентов очной формы обучения**

| семестр      | Вид занятия            | Название оценочного мероприятия | Форма оценочного средства                                                                                                                                                                                                                   | Объект контроля |
|--------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 7-ой семестр | практическое занятие 1 | Текущий контроль                | Выполнение проектировочных расчетов узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности по теме практического занятия. Выполнение РГР. Оценка выполненной РГР. | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 2 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 3 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 4 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 5 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 6 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 7 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 8 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 9 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | Зачет                  | Промежуточная аттестация        | Зачетные карточки                                                                                                                                                                                                                           | ПК-9; ПСК-1.4   |
| 8-ой семестр | практическое занятие 1 | Текущий контроль                | Выполнение проектировочных расчетов узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности по теме практического занятия. Выполнение РГР. Оценка выполненной РГР. | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 2 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 3 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 4 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 5 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 6 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 7 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 8 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | практическое занятие 9 |                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | ПК-9; ПСК-1.4   |
|              | Экзамен                | Промежуточная аттестация        | Вопросы к экзамену или экзаменационные тестовые вопросы                                                                                                                                                                                     | ПК-9; ПСК-1.4   |

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **Формы текущего контроля освоения компетенций**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» проводится в соответствии с Уставом академии, локальными документами академии и является обязательной.

Данная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для допуска к зачету и экзамену. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением баллов.

Формы текущего контроля и критерии их оценивания дифференцированы по видам работ - обязательные и дополнительные. К обязательным отнесены формы контроля, предполагающие формирование проходного балла на экзамен в соответствии с принятой балльно-рейтинговой системой по дисциплине. К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к зачету/экзамену в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

*К обязательным формам* текущего контроля отнесены:

- посещение студентов лекций и практических занятий;
- опрос, оценка за устные и письменные ответы на занятиях;
- контрольные мероприятия (текущий контроль ТК-1, ТК-2);
- индивидуальные домашние задания (расчетно-графическая работа - РГР).

*К дополнительным формам* текущего контроля отнесены:

- дополнительные индивидуальные домашние задания (подготовка доклада или презентации);
- выступление с реферативным докладом, сопровождающиеся мультимедийной презентацией на научно-практической конференции.

### **Выполнение проектировочных расчетов на практических занятиях**

#### Пояснительная записка

Выполнение проектировочных расчетов узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности на практических занятиях является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на практических занятиях, организованных в традиционной форме обучения. Текущая оценка выполненной работы может проводиться с использованием форм устного опроса, обсуждения выполненного индивидуального задания и проблемных вопросов. Таким образом, РГР включает обязательную для всех студентов оценку текущего контроля знаний в виде устного опроса.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции:

ПК-9: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности;

ПСК-1.4: способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить

компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.

### Вопросы к практическим занятиям

Вопросы разделены на темы, соответствующие количеству практических занятий, проводимых в форме устного опроса. Вопросы включают оценку закрепления материала, пройденного на лекциях, а также вопросы, направленные на выявление уровня понимания студентом сути проектирования узлов и агрегатов с учетом предъявляемых требований к тракторам и автомобилям.

Тема: «Определение основных параметров сцепления»

*Вопросы на проверку знаний*

1. Назначение и типы сцепления.
2. Что представляет собой сцепление и для чего оно предназначено?
3. По каким признакам классифицируют сцепление автомобилей?
4. По каким признакам классифицируют сцепление тракторов?
5. Какие бывают типы сцеплений и приводов управления сцеплениями? Назовите их достоинства и недостатки.
6. Какие требования предъявляются при проектировании сцепления автомобиля?
7. Какие требования предъявляются при проектировании сцепления трактора?
8. От чего зависит надежная передача крутящего момента от двигателя к трансмиссии и почему?
9. Что называют плавностью включения сцепления? Приведите пример.
10. На каких автомобилях применяются механический и гидравлический приводы сцепления?
11. Какие требования предъявляются к сцеплению и приводу управления сцеплением?

*Вопросы на проверку понимания*

1. Что представляет собой работа буксования сцепления и что она определяет у сцепления?
2. Сравните диаметры ведомых дисков одно- и двухдискового сцеплений, рассчитанных на передачу одинаковых моментов при одинаковом давлении на диски.
3. Опишите порядок регулировки сцепления на примере одной модели автомобиля.
4. Как определяется работа трения гасителя крутильных колебаний сцепления?
5. Определите число пар трения однодискового сцепления?
6. Определите число пар трения двухдискового сцепления?
7. Что такое удельная работа буксования и что оценивается по ней у сцепления?
8. Как определит момент трения гасителя крутильных колебаний?
9. Опишите порядок регулировки сцепления на примере колесного трактора.
10. Опишите порядок регулировки сцепления на примере гусеничного трактора.
11. Когда и как выполняют техническое обслуживание сцепления на тракторах и автомобилях?
12. Для какой цели опорные вилки рычагов выключения сцепления имеют шарнирную связь с кожухом сцепления?
13. Сравните усилия выключения сцеплений с центральной конической пружиной и с периферийными пружинами, если сила нажатия на ведомый диск одинакова.
14. Почему число рычагов выключения всегда кратно числу периферийных пружин?
15. Оцените различные способы облегчения управления сцеплением.
16. Какое назначение имеют пружины гасителя крутильных колебаний?
17. При каких нажимных пружинах (периферийные цилиндрические, диафрагменная, коническая) затрачивается наименьшая работа по управлению сцеплением?

18. Какие типы усилителей и с какой целью применяются в приводах управления сцеплениями?
19. Какие расчеты выполняют для деталей и привода сцепления?

Тема: «Определение основных параметров коробок передач»

*Вопросы на проверку знаний*

1. Что представляет собой коробка передач и каково её назначение?
2. Какие бывают типы ступенчатых коробок передач? Назовите их достоинства и недостатки.
3. Какие требования предъявляются к коробке передач?
4. На каких типах автомобилей и почему применяются многовальные коробки передач?
5. Как выбирают подшипники коробки передач?
6. Что представляет собой и для чего служит раздаточная коробка ?
7. Какие бывают типы раздаточных коробок? Укажите их достоинства и недостатки.
8. Какие требования предъявляются к раздаточной коробке?
9. На каких типах автомобилей применяются раздаточные коробки?

*Вопросы на проверку понимания*

1. Каково должно быть направление скоса зубьев на шестернях промежуточного вала коробки передач для уравнивания осевых сил?
2. Расскажите о работе буксования синхронизатора. Чем она оценивается?
3. Дайте сравнительный анализ раздаточных коробок с межосевым дифференциалом и без него.
4. Дайте сравнительную оценку бесступенчатых передач различных типов.
5. Чем объяснить сравнительно малое распространение дисковых синхронизаторов?
6. Какие достоинства и недостатки имеет гидромеханическая коробка передач?
7. Что представляет собой безразмерная характеристика гидротрансформатора и что она характеризует?
8. Какие детали коробки передач подлежат расчету и на какие нагрузки?
9. Что такое циркуляция мощности, где в автомобиле она происходит и почему является вредной?
10. На какие нагрузки рассчитывают детали раздаточной коробки?

Тема: «Определение основных параметров главной передачи»

*Вопросы на проверку знаний*

1. Что представляет собой главная передача и для чего она служит?
2. Перечислите типы главных передач и укажите, на каких автомобилях (тракторах) они применяются?
3. Какие требования предъявляются к главной передаче и какими конструктивными мероприятиями они выполняются?
4. Каковы достоинства гипоидной главной передачи, обеспечивающие её широкое применение на автомобилях и тракторах?
5. Какие регулировки и с какой целью производится в главной передаче?
6. Как подбираются подшипники в главной перечи?

*Вопросы на проверку понимания*

1. Для какой цели выполняется локальный контакт в зацеплении зубьев конических зубчатых колес с круговым зубом?
2. Дайте сравнительную оценку центральной и разнесенной двойных главных передач.
3. Начертите схему циркуляции масла при смазывании конических подшипников главной передачи.
4. Какие достоинства гипоидной главной передачи обеспечивают ей широкое применение?

5. Какие мероприятия обеспечивают жесткость установки зубчатых колес главной передачи?
6. Какие детали и на какие нагрузки рассчитывают в главной передаче?

Тема: «Определение основных параметров дифференциала»

*Вопросы на проверку знаний*

1. Что представляет собой дифференциал и для чего он предназначен?
2. Перечислите типы дифференциалов и укажите, на какие автомобили (тракторы) они применяются.
3. Какие требования предъявляются к дифференциалу и какими конструктивными мероприятиями они выполняются?
4. Почему на автомобилях находит широкое применение конический симметричный дифференциал?
5. Почему на тракторах широко применяют конический симметричный дифференциал?
6. Какую роль (положительную или отрицательную) играет трение в дифференциале и почему?

*Вопросы на проверку понимания*

1. Сравните два типа дифференциалов: конический и цилиндрический.
2. Как определить КПД дифференциала?
3. Какая предельная нагрузка может быть передана на полуось, если дифференциал заблокирован?
4. Для какой цели, устанавливается межосевой дифференциал и какая предельная нагрузка (максимальная тяговая сила) может быть передана на передние колеса, если межосевой симметричный дифференциал заблокирован?
5. Дайте сравнительную оценку самоблокирующихся дифференциалов различных типов.
6. Что представляет собой коэффициент блокировки дифференциала, каковы пределы его изменения и оптимальное значение?
7. Какие детали и на какие нагрузки рассчитывают в коническом дифференциале?

Тема: «Определение основных параметров органов управления»

*Вопросы на проверку знаний*

1. Что представляет собой рулевое управление, каковы его назначение и типы?
2. Какие требования предъявляются к рулевому управлению?
3. Какими параметрами оценивается рулевое управление?
4. Укажите назначение и типы рулевых механизмов. Какие требования предъявляют к рулевым механизмам?
5. Укажите назначение и типы рулевых приводов. Какие требования предъявляют к рулевым приводам?
6. Что представляет собой гидроусилитель и в чем состоит его назначение?
7. Что представляют собой кинематическое и силовое следящие действия гидроусилителя? Почему водитель чувствует дорогу при наличии гидроусилителя?
8. Что представляет собой тормозная система и каково её назначение?
9. Какие требования предъявляются к тормозным системам?
10. Какими тормозными системами должен оборудоваться автомобиль?
11. Какие типы тормозных механизмов применяются на автомобилях?
12. Какими параметрами оцениваются тормозные механизмы?
13. Почему тормозные механизмы могут быть уравновешенными и неуравновешенными? В чем их различие?
14. Какие тормозные приводы применяются на автомобилях?
15. Каково назначение АБС и что ограничивает их применение на автомобилях?
16. Что определяют при расчете тормозных сил?

### *Вопросы на проверку понимания*

1. Для какой цели применяются рулевые механизмы с переменным передаточным числом?
2. По каким критериям оцениваются усилители рулевого привода?
3. Сравните рулевые механизмы различных типов по КПД.
4. В чем заключается расчет деталей рулевого управления?
5. Какими конструктивными мероприятиями можно ограничить передачу толчков от дорожных неровностей на рулевое колесо?
6. По какой причине необходимо беззазорное зацепление в рулевом механизме в среднем положении, когда автомобиль движется прямолинейно?
7. Сравните тормозные механизмы по уравновешенности.
8. По каким критериям оценивают тормозные механизмы?
9. Сравните функциональные свойства регуляторов тормозных сил и АБС.
10. Какие преимущества имеет двухпроводная тормозная система по сравнению с однопроводной?
11. Чем отличается тормозной механизм с двумя степенями свободы от тормозного механизма с одной степенью свободы?
12. Для какой цели применяется диагональный тормозной привод и почему при таком приводе необходимо отрицательное плечо обкатки управляемых колес?
13. Какие преимущества имеет двухпроводная тормозная система?
14. С какой целью на автомобилях применяются регуляторы тормозных сил? В чем их недостаток?
15. Какие эксплуатационные свойства автомобиля зависят от тормозных систем и их технического состояния?

### **Примерные темы докладов и рефератов**

Выступление с докладом на научно-практических конференциях является дополнительным видом работ для формирования повышенного уровня освоения компетенций и предполагает самостоятельный подбор студентом темы для доклада по согласованию с преподавателем, либо выбор из предложенных тем. Выступление с докладом может осуществляться с применением или без применения презентаций. Регламент выступления – 5-7 минут.

### *Примерная тематика докладов и рефератов*

1. Перспективы развития и совершенствования конструкции муфты сцепления отечественных автомобилей и тракторов.
2. Перспективы развития и совершенствования конструкции коробки передач отечественных автомобилей и тракторов.
3. Перспективы развития и совершенствования конструкции раздаточной коробки передач отечественных автомобилей и тракторов.
4. Перспективы развития и совершенствования конструкции карданных передач отечественных автомобилей и тракторов.
5. Перспективы развития и совершенствования конструкции шарниров равных угловых передач отечественных автомобилей.
6. Анализ используемых тормозных систем автомобилей зарубежных производителей.
7. Анализ используемых тормозных систем тракторов зарубежных производителей.
8. Анализ используемых тормозных систем тракторов отечественных производителей.
9. Разновидности используемых автомобильных рулевых усилителей.
10. Влияние конструкции усилителя руля на устойчивость автомобилем.
11. Влияние жесткой подвески трактора на эргономику человека.

12. Проектирование деталей и узлов сцепления автомобиля.
13. Проектирование коробок переключения передач колесных и гусеничных тракторов.
14. Порядок обслуживания трансмиссии автомобиля.
15. Порядок обслуживания трансмиссии гусеничного трактора.
16. Порядок обслуживания трансмиссии колесного трактора.
17. Обзор аналогов автоматических коробок передач автомобилей.
18. Обзор аналогов автоматических коробок передач колесных и гусеничных тракторов.
19. Расходные материалы, используемые при обслуживании трансмиссии автомобиля.
20. Расходные материалы, используемые при обслуживании трансмиссии колесного трактора.
21. Расходные материалы, используемые при обслуживании трансмиссии гусеничного трактора.
22. Основные пути повышения надежности работы муфты сцепления автомобилей.
23. Основные пути повышения надежности работы муфты сцепления колесного и гусеничного тракторов.
24. Методика расчета узлов и механизмов сцепления с периферийными цилиндрическими пружинами.
25. Методика расчета узлов и механизмов сцепления с диафрагменной пружиной.
26. Методика расчета узлов и механизмов сцепления с конической пружиной.

#### *Критерии оценивания*

Оценивается максимум в 10 баллов, которые формируют премиальные баллы студента за дополнительные виды работ, либо баллы, необходимые для получения допуска к зачету. Оценивается в соответствии со следующими критериями:

| Критерий                                                     | Балл |
|--------------------------------------------------------------|------|
| Соответствие содержания заявленной теме                      | 4    |
| Логичность и последовательность изложения                    | 2    |
| Наличие собственной точки зрения                             | 2    |
| Обоснованность выводов, наличие примеров и пояснений         | 1    |
| Использование в докладе терминологии, характерной дисциплине | 1    |
| Итого                                                        | 10   |

#### **Опрос (коллоквиум)**

Пояснительная записка. Опрос (коллоквиум) по дисциплине используется в качестве формы контроля для проведения контрольной точки. Коллоквиум предполагает проведение «мини-экзамена» по результатам изучения раздела дисциплины.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции:

- ПК-9: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности;
- ПСК-1.4: способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.

#### *Перечень вопросов, выносимых на опрос*

1. Основные тенденции развития конструкций автотракторной промышленности.
2. Чем обусловлена тенденция развития конструкции автомобиля?
3. Чем обусловлена тенденция развития конструкции колесного трактора?

4. Чем обусловлена тенденция развития конструкции гусеничного трактора?
5. Сравните структуру парка грузовых автомобилей в России и в зарубежных странах?
6. В чем преимущества переднеприводной компоновочной схемы легковых автомобилей?
7. Каким образом и для чего необходимо снижать массу автомобиля?
8. Чем вызваны потери мощности в трансмиссии и каким коэффициентом они учитываются?

#### *Критерии оценивания*

Результаты проведения контрольной точки отражаются в промежуточной ведомости. Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету/экзамену. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

| Результат                                                                                                                                            | Балл    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами | 10      |
| Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может                                   | 8       |
| Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть анализируемого явления.                                               | 6       |
| Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику           | 5       |
| Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы                                            | Менее 5 |

#### **Тестирование письменное**

Пояснительная записка. Тестирование как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор), открытый тест (краткий ответ), тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом, а также умение делать логические выводы.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции:

ПК-9: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности;

ПСК-1.4: способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.

#### *Материалы тестовой системы*

Оценка освоения компетенций с помощью контрольно-тестовых заданий используется в учебном процессе по дисциплине «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» как контрольный срез знаний два раза в

учебном семестре как письменный контрольно-тестовый опрос и один раз как тестирование по итогам изучения дисциплины.

### *Итоговое тестирование*

1. Какой момент инерции ведомых элементов сцепления удовлетворяет предъявляемым к сцеплению требованиям?  
а) максимальный; б) усредненный; в) минимальный
2. Что подтверждает формула:  $M = 0,5(M_{\text{д}} + M_{\text{тр}})$   
а) распределение крутящего момента на отстающем колесе при повороте;  
б) распределение  $M_{\text{кр}}$  на главной передаче;  
в) распределение  $M_{\text{кр}}$  на забегающей шестерне.
3. В чем заключается преимущество антиблокировочных систем (АБС) от регуляторов тормозных сил (РТС)?  
а) РТС повышают  $M_{\text{торм}}$  на колесах;  
б) АБС снижают  $M_{\text{торм}}$  на колесах;  
в) АБС устраняют блокировку колес устанавливая скольжение  $S=S_{\text{крит}}$ , при котором значение  $f$  сцепления с дорогой максимальное. РТС корректирует торможение задних колес по отношению к передним, при этом на 10-15% снижается эффективность торможения.
4. Какой механизм выбирается по каталогу по известному значению динамической грузоподъемности  $C = P_{\text{э}} \sqrt[p]{L}$ .  
а) шестерни конических передач;  
б) подшипники;  
в) валы КП.
5. Что определяется по формулам:  $P_{\text{э}} = (XVR + VP_{\text{х}})K_{\text{б}}K_t$  и  $L = \frac{S}{V_{\text{аср}}}$   
а) эквивалентная динамическая нагрузка;  
б) межосевое расстояние;  
в) долговечность подшипника.
6. Какая величина определяется по формуле  $L = \frac{m_{\text{а}}r_{\text{к}} \cdot \varpi_2}{2U_{\text{тр}}^2}$   
а) база автомобиля;  
б) работа трения сцепления;  
в) работа трения тормозного механизма;
7. Симметричным называется дифференциал -  
а) с равным числом зубьев полуосевых шестерен;  
б) с равными длинами полуосей;  
в) с четным числом сателлитов.
8. Объясните Ваши доводы по использованию приведенных формул при расчете полуосей (полуразгруженных и разгруженных)?

$$\text{а) } d = \alpha \sqrt{M_{\text{п}}}; \quad \text{б) } I_{\text{кр}} = \frac{\pi d^4}{32}; \quad \theta = \frac{180 M_{\text{кр}} \cdot \ell}{\pi \cdot \vartheta \cdot I_{\text{кр}}}.$$

- 1) жесткость полуоси (угол закручивания  $8^\circ$  на 1 м) а, б, в;
- 2) момент инерции сечения полуоси (а, б, в);
- 3) диаметр полуоси.

9. Тормозной момент дискового тормозного механизма определяется по формуле.

$$\text{а) } K_{\vartheta} = \frac{M_{\text{тор}}}{P_1 \cdot r_6}; \quad \text{б) } M_{\text{тор}} + 2P\mu r_{\text{ср}}; \quad \text{в) } M_{\text{тор}} = (F_1 + F_2)r_6;$$

- 1) а;
- 2) б;
- 3) в.

10. Коэффициент  $\beta$  в формуле  $M = M_q \cdot \beta$  определяет:

- а) коэффициент трения на тормозных дисках;
- б) коэффициент запаса  $M_{\text{кр}}$  сцепления;
- в) коэффициент трения между маховиком и ведомым диском.

11. Что определяет формула  $P_{\text{к}} = \frac{P_{\text{окр}}}{tq\beta} = \frac{M_{\text{диф}}}{2Rtq\beta}$ ?

- а) силу, сжимающую фрикционные диски самоблокирующего дифференциала;
- б) силу сжатия пружин сцепления.

12. Какая существует связь между относительным скольжением выраженным:

$$S = \frac{V_{\text{к}} - \varpi_{\text{к}} \cdot r_{\text{к}}}{V_{\text{к}}}$$

и коэффициентом сцепления  $f_x$  колес с дорогой

- а) никакая;
- б) незначительная;
- в) при некотором значении  $S = S_{\text{кр}}$  коэффициент  $f_x = \max$ .

13. Как используется  $S_{\text{кр}}$  в АБС?

- а) АБС поддерживает в процессе торможения максимальное  $M_{\text{тор}}$ ;
- б) АБС поддерживает в процессе торможения минимальное  $M_{\text{тор}}$ ;
- в) АБС поддерживает в процессе торможения относительное скольжение  $S = S_{\text{кр}}$ .

14. По какой из приведенных формул рассчитывается передаточное число планетарного редуктора с неподвижным эпициклическим зубчатым колесом:

$$\text{а) } U_{\text{п.р.}} = -\frac{Z_2}{Z_3}; \quad \text{б) } U_{\text{п.р.}} = 1 + \frac{Z_2}{Z_3}; \quad \text{в) } U_{\text{п.р.}} = \frac{Z_2}{Z_3};$$

15. Какую величину в дифференциале определяет формула  $P_{\text{сат}} = \frac{M_{\partial} \cdot U_{\text{кп}} \cdot U_{\text{гп}}}{r \cdot n_{\text{сат}}}$

- а) окружную силу, действующую на сателлит;
- б) радиальную силу;
- в) осевую силу.

16. Какой из приведенных ответов не отвечает требованиям к рулевому управлению?

- а) предотвращение автоколебаний;
- б) максимальный радиус поворота;
- в) травмобезопасность.

17. С помощью какого механизма возможен переход ГТ на режим работы ГМ
- насосного колеса;
  - реактора;
  - турбинного колеса.
18. При каких максимальных значениях угла  $\gamma$  между ведущим и ведомым валами возможна передача крутящего момента:
- кулачковыми карданными шарнирами;
  - шариковыми;
  - неравных угловых скоростей;
- а)  $15-20^\circ$ ;      б)  $30-32^\circ$       в)  $45-50^\circ$ .
19. Какие из приведенных ответов удовлетворяют требованиям к коробкам передач?
- Обеспечивают оптимальные тягово-скоростные свойства и топливную экономичность автомобиля;
  - Имеют возможность затормаживать передачу  $M_{кр}$ ;
  - Имеют высокий КПД.

20. Напряжение смятия под шипом крестовины определяется по формуле:

$$\text{а) } \tau = \frac{P_{\text{сат}}}{d\ell}; \quad \text{б) } \tau = \frac{4P_{\text{сат}}}{\pi d^2}; \quad \text{в) } \tau = \frac{P_{\text{диф}}}{F};$$

21. Какие формулы и в каком порядке используется для расчета нагрева деталей сцепления?

$$\begin{aligned} \text{а) } D &= 253 \sqrt{\frac{M_{\partial \max}}{\pi \cdot P_o \mu z}}; & \text{б) } r_k &= (0,5d + \lambda \cdot v) 10^{-3}; & \text{в) } M_c &= M_{\partial \max} \beta; \\ \text{г) } L_6 &= \frac{m_a \cdot r_k^2 \cdot \omega_8^2}{2U_{\text{тр}}^2}; & \text{д) } \Delta T &= \frac{L_6 \gamma}{m_{\partial} \cdot C_{\partial}}. \end{aligned}$$

22. Каковы особенности тормозного механизма с гидравлическим приводом:

- с равными приводными силами и односторонним расположением опор;
- с равными приводными силами и разнесенными опорами;

$$\begin{aligned} 1) \quad M_{\text{тор}} &= (F_1 + F_2) \cdot r_6 = \mu(N_1 + N_2) \cdot r_6; & N - \text{нормальная реакция колодки} \\ 2) \quad M_{\text{тор}} &= \mu(N_1 + N_2) \cdot r_6 = 2\mu N \cdot r_6; \\ 3) \quad M_{\text{тор}} &= 2P \cdot \mu \cdot r_{\text{ср}}. \end{aligned}$$

23. К бесступенчатым передачам относятся (обоснуйте преимущества их применения):

- гидродинамические;
- вариаторы (ременные, тороидальные);
- гидрообъемные;
- все.

24. Обоснуйте расчет рулевого колеса, если момент сопротивления  $M_c = 2/3 \varphi_y \sqrt{\frac{G^3}{P_{\text{ш}}}}$ ,

где  $\varphi_y$  - коэффициент сцепления; G – нагрузка на управление колеса;  $P_{\text{ш}}$  -

давление воздуха в шине. Что означает величина  $P_{p.k} = \frac{M_c}{U_{\omega} \cdot R_{p.k} \cdot \eta_{p.y}}$  -

- а) усилие на рулевом колесе для поворота;
- б) касательная сила тяги;
- в) осевая сила на рулевом валу.

25. Коэффициент блокировки дифференциала определяется по формуле

$$K_{\delta}^1 = \frac{M_{\text{тр}}}{M_{\text{д}}} = \frac{M_{\text{от}} - M_{\text{заб}}}{M_{\text{от}} + M_{\text{заб}}}; \text{ при полностью заблокированном дифференциале } K_{\delta}^1 = 1;$$

Чему равны  $K_{\delta}^1$  для: а) шестеренных дифференциалов; б) кулачковых; в) червячных.

- 1) 0,3 – 0,5;      2) 0,05 – 0,15;      3) 0,5 – 0,5 – 0,8.

26. Нарисуйте схему гидротрансформатора, используйте необходимые детали из приведенных в ответе.

*Реактор, маховик, турбинное колесо, муфта, вариатор, турбинное колесо, синхронизатор.*

27. Какая из приведенных формул показывает передаточное число червячно-роликового рулевого механизма?

- а)  $P_{p.m} = \frac{z_2}{z_1}$ ;      б)  $U_{p.m} = \frac{2\pi z_0}{h_g}$ ;      в)  $U_{p.m} = \frac{2\pi z_0}{t_{\text{чер}} \cdot z_{\text{чер}}}$ .

28. Выберите действия и соответствующие им формулы для выполнения расчета главной передачи:

Действия определяют:

- а)  $M_{кр}$  – на коленчатом вале;
- б)  $U$  – передаточное число  $U_{\text{эн}}$ ;
- в) силу тяги  $P_k$ ;
- г) силу зацепления шестерен;
- д) расчет шестерен на прочность;
- е) подбирают подшипники.

а)  $U = \frac{z_2}{z_1}$ ;      б)  $P_{\text{окр}} = \frac{M_{\text{max}}^{\partial} \cdot U_{\text{кп}}}{r_{\text{ср}}}$ ;

в)  $M_{\text{тр}} = \frac{J(w_1 - w_2)}{t}$ ;      г)  $\delta_{\text{изг}} = \frac{P_{\text{окр}}}{y \cdot v \cdot t_n}$

29. Расчет подшипников по каталогу, исходя из величины динамической

грузоподъемности подшипника (радиального) по формуле  $C = P_{\text{э}} \sqrt[n]{L}$ . Выберите формулы для расчета:

1)  $L = q_{\text{уд}} \cdot F_{\text{п.с.}}$       2)  $L = \frac{S}{V_{a_{\text{ср}}}}$ ;      S – ресурс пробега

3)  $P_{\text{э}} = (XVR + YP_X) K_{\delta} \cdot K_t$       4)  $P_{\text{э}} = \frac{M_{кр}}{R_{\text{кол}}}$

- а) 1,4;      б) 2,3;      в) 2,4.

30. На чем основывается автоматическое управление гидромеханических передач с планетарными КП.

- а) изменением передаточного числа  $U_{кп}$  ;
- б) применением тормозных механизмов;
- в) применением блоков управления;
- г) сочетанием всех названных элементов.

Оценка за текущую работу на практических занятиях, проводимую в форме письменного ответа на 30 тестовых вопросов зачетной карточки, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов (за семестр 2 тестирования):

| Критерий оценки                                                  | ОФ |
|------------------------------------------------------------------|----|
| В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 24-30 вопросов. | 5  |
| В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 18-23 вопросов. | 4  |
| В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 12-17 вопросов. | 3  |
| В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 6-11 вопросов.  | 2  |
| В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 1-5 вопросов.   | 1  |
| Нет ответа                                                       | 0  |

Общий максимальный балл по результатам итогового тестирования – 10 баллов.

### Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Промежуточная аттестация направлена на оценивание результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» включает:

- зачет (7-ой семестр)
- экзамен (8-ой семестр).

### ЗАЧЕТ

Пояснительная записка. Зачет как форма контроля проводится в конце седьмого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса рассмотренных тем дисциплины. Для допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – письменное тестирование.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции:

ПК-9: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности;

ПСК-1.4: способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.

### *Вопросы для оценки знаний теоретического курса*

1. Назначение и типы сцепления.

2. По каким признакам классифицируют сцепление автомобилей?
3. По каким признакам классифицируют сцепление тракторов?
4. Какие требования предъявляются при проектировании сцепления автомобиля?
5. Какие требования предъявляются при проектировании сцепления трактора?
6. От чего зависит надежная передача крутящего момента от двигателя к трансмиссии и почему?
7. Что называют плавностью включения сцепления? Приведите пример.
8. Что называют полнотой включения сцепления? Приведите пример.
9. В каких пределах должно быть максимально допустимое ускорение при трогании автомобиля с места, чтобы не вызвать дискомфорт пассажиров?
10. В каких пределах принимается коэффициент трения фрикционных накладок?
11. Из каких соображений принимается число поверхностей трения сцепления при проектировании?
12. В каких пределах, и из каких соображений принимается коэффициент запаса сцепления? Объясните на примере.
13. На какую величину регулируют свободный ход педали сцепления и почему?
14. Что называют чистотой включения сцепления? Приведите пример.
15. Для уменьшения ударных нагрузок шестерен включаемых передач и работы сил трения в синхронизаторах при переключении передач момент инерции должен быть..... и почему. Объясните на примере.
16. Каким образом достигается снижение момента инерции ведомых частей сцепления?
17. Какова толщина фрикционных накладок сцепления?
18. Из какого материала выполнены фрикционные накладки?
19. Как поддерживать постоянный тепловой режим сцепления?
20. Какова допустимая температура нагрева сцепления при одном включении?
21. До какой температуры может привести длительное буксование сцепления?
22. Каким последствиям может привести длительное буксование сцепления?
23. Какие конструктивные мероприятия выполняются для предохранения сцепления от перегрузок?
24. Когда возникают пиковые нагрузки в сцеплении и почему?
25. Что называют периодической нагрузкой сцепления?
26. Что используют для гашения крутильных колебаний в трансмиссии?
27. Для чего необходимы гасители пружинно-фрикционного типа?
28. Из каких соображений принимается коэффициент трения ведомого диска сцепления?
29. Как поддерживается в заданных пределах нажимное усилие нажимного диска сцепления?
30. Что называется коэффициентом запаса сцепления?
31. Почему на колесных тракторах не применяют двухвальную ступенчатую коробку передач?
32. Почему на грузовых автомобилях не применяются двухвальные ступенчатые коробки передач?
33. Каково должно быть направление скоса зубьев на шестернях промежуточного вала коробки передач для уравнивания осевых сил?
34. Дайте сравнительную оценку бесступенчатых передач различных типов.
35. Дайте сравнительный анализ карданных шарниров равных угловых скоростей, применяемых на отечественных легковых автомобилях.
36. Дайте сравнительный анализ карданных шарниров равных угловых скоростей, применяемых на отечественных грузовых автомобилях.
37. Для какой цели выполняется локальный контакт в зацеплении зубьев конических зубчатых колес с круговым зубом?

38. Какие достоинства гипоидной главной передачи обеспечивают ей широкое применение?

*Вопросы на оценку понимания/умений студента*

1. Сравните диаметры ведомых дисков одно- и двухдискового сцеплений, рассчитанных на передачу одинаковых моментов при одинаковом давлении на диски.
2. Опишите порядок регулировки сцепления на примере одной модели автомобиля.
3. Как определяется работа трения гасителя крутильных колебаний сцепления?
4. Определите число пар трения однодискового сцепления?
5. Определите число пар трения двухдискового сцепления?
6. Как определит момент трения гасителя крутильных колебаний?
7. Опишите порядок регулировки сцепления на примере колесного трактора.
8. Опишите порядок регулировки сцепления на примере гусеничного трактора.
9. Когда и как выполняют техническое обслуживание сцепления на тракторах и автомобилях?
10. Для какой цели опорные вилки рычагов выключения сцепления имеют шарнирную связь с кожухом сцепления?
11. Сравните усилия выключения сцеплений с центральной конической пружиной и с периферийными пружинами, если сила нажатия на ведомый диск одинакова.
12. Почему число рычагов выключения всегда кратно числу периферийных пружин?
13. Оцените различные способы облегчения управления сцеплением.
14. Какое назначение имеют пружины гасителя крутильных колебаний?
15. Каково должно быть направление скоса зубьев на шестернях промежуточного вала коробки передач для уравнивания осевых сил?
16. Дайте сравнительный анализ раздаточных коробок с межосевым дифференциалом и без него.
17. Дайте сравнительную оценку бесступенчатых передач различных типов.
18. Чем объяснить сравнительно малое распространение дисковых синхронизаторов?
19. Дайте сравнительный анализ карданных шарниров равных угловых скоростей, применяемых на отечественных легковых автомобилях.
20. Критическая частота вращения полого карданного вала увеличивается с увеличением внутреннего диаметра. Какой предел этого увеличения?
21. Какими мероприятиями можно уменьшить осевые силы, передаваемые карданным валом?
22. Какие нагрузки возникают в болтах, крепящих промежуточную опору карданного вала?
23. Почему при увеличенном суммарном межугловом зазоре игольчатого подшипника происходит интенсивное бриннелирование? Покажите это на схеме.
24. Для какой цели выполняется локальный контакт в зацеплении зубьев конических зубчатых колес с круговым зубом?
25. Дайте сравнительную оценку центральной и разнесенной двойных главных передач.
26. Начертите схему циркуляции масла при смазывании конических подшипников главной передачи.
27. Какие достоинства гипоидной главной передачи обеспечивают ей широкое применение?
28. Какие мероприятия обеспечивают жесткость установки зубчатых колес главной передачи?

**ЭКЗАМЕН**

Пояснительная записка. Экзамен как форма контроля проводится в конце восьмого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе

учебного процесса. Для допуска к экзамену студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на экзамене – письменное тестирование.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции:

- ПК-9: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности;
- ПСК-1.4: способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.

#### *Вопросы для оценки знаний теоретического курса*

1. Назначение и типы сцепления.
2. По каким признакам классифицируют сцепление автомобилей?
3. По каким признакам классифицируют сцепление тракторов?
4. Какие требования предъявляются при проектировании сцепления автомобиля?
5. Какие требования предъявляются при проектировании сцепления трактора?
6. От чего зависит надежная передача крутящего момента от двигателя к трансмиссии и почему?
7. Что называют плавностью включения сцепления? Приведите пример.
8. Что называют полнотой включения сцепления? Приведите пример.
9. В каких пределах должно быть максимально допустимое ускорение при трогании автомобиля с места, чтобы не вызвать дискомфорт пассажиров?
10. В каких пределах принимается коэффициент трения фрикционных накладок?
11. Из каких соображений принимается число поверхностей трения сцепления при проектировании?
12. В каких пределах, и из каких соображений принимается коэффициент запаса сцепления? Объясните на примере.
13. На какую величину регулируют свободный ход педали сцепления и почему?
14. Что называют чистотой включения сцепления? Приведите пример.
15. Для уменьшения ударных нагрузок шестерен включаемых передач и работы сил трения в синхронизаторах при переключении передач момент инерции должен быть..... и почему. Объясните на примере.
16. Каким образом достигается снижение момента инерции ведомых частей сцепления?
17. Какова толщина фрикционных накладок сцепления?
18. Из какого материала выполнены фрикционные накладки?
19. Как поддерживать постоянный тепловой режим сцепления?
20. Какова допустимая температура нагрева сцепления при одном включении?
21. До какой температуры может привести длительное буксование сцепления?
22. Каким последствиям может привести длительное буксование сцепления?
23. Какие конструктивные мероприятия выполняются для предохранения сцепления от перегрузок?
24. Когда возникают пиковые нагрузки в сцеплении и почему?
25. Что называют периодической нагрузкой сцепления?
26. Что используют для гашения крутильных колебаний в трансмиссии?
27. Для чего необходимы гасители пружинно-фрикционного типа?
28. Из каких соображений принимается коэффициент трения ведомого диска сцепления?

29. Как поддерживается в заданных пределах нажимное усилие нажимного диска сцепления?
30. Что называется коэффициентом запаса сцепления?
31. Почему на колесных тракторах не применяют двухвальную ступенчатую коробку передач?
32. Почему на грузовых автомобилях не применяются двухвальные ступенчатые коробки передач?
33. Каково должно быть направление скоса зубьев на шестернях промежуточного вала коробки передач для уравнивания осевых сил?
34. Дайте сравнительную оценку бесступенчатых передач различных типов.
35. Дайте сравнительный анализ карданных шарниров равных угловых скоростей, применяемых на отечественных легковых автомобилях.
36. Дайте сравнительный анализ карданных шарниров равных угловых скоростей, применяемых на отечественных грузовых автомобилях.
37. Для какой цели выполняется локальный контакт в зацеплении зубьев конических зубчатых колес с круговым зубом?
38. Какие достоинства гипоидной главной передачи обеспечивают ей широкое применение?
39. Что представляет собой дифференциал и для чего он предназначен?
40. Перечислите типы дифференциалов и укажите, на каких автомобилях (тракторах) они применяются.
41. Какие требования предъявляются к дифференциалу и какими конструктивными мероприятиями они выполняются?
42. Почему на автомобилях находит широкое применение конический симметричный дифференциал?
43. Какую роль (положительную или отрицательную) играет трение в дифференциале и почему?
44. Что представляют собой полуразгруженные и разгруженные полуоси и в чем их различие?
45. На каких автомобилях и почему применяются разгруженные и полуразгруженные полуоси?
46. Какие требования предъявляются к полуосям?
47. Что представляет собой пульсация полуосей?
48. Как полуоси предохраняют главную передачу и дифференциал ведущего моста от поломок?
49. Что представляют собой мосты автомобиля и для чего они служат?
50. Какие типы мостов применяются на автомобилях, прицепах и полуприцепах?
51. Какие типы мостов применяются на колесных тракторах, прицепах и полуприцепах?
52. Какие типы мостов применяются на гусеничных тракторах?
53. Какие основные требования предъявляются к мостам автомобиля и как они выполняются?
54. Каковы основные требования, предъявляемые к мостам автомобилей?
55. Каковы основные требования, предъявляемые к мостам колесных и гусеничных тракторов?
56. Какие основные требования предъявляются к мостам колесного трактора и как они выполняются?
57. Какие основные требования предъявляются к мостам гусеничного трактора и как они выполняются?
58. Что представляет собой подвеска автомобиля и каково её назначение?
59. Что представляет собой подвеска колесного трактора и каково её назначение?
60. Что представляет собой подвеска гусеничного трактора и каково её назначение?

61. Перечислите основные устройства подвески легкового автомобиля и объясните их назначение?
62. Перечислите основные устройства подвески грузового автомобиля и объясните их назначение?
63. Перечислите основные устройства подвески колесного трактора и объясните их назначение?
64. Перечислите основные устройства подвески гусеничного трактора и объясните их назначение?
65. Какие подвески широко используют на легковых автомобилях?
66. Какие подвески широко используют на грузовых автомобилях?
67. Какие подвески широко используют на колесных тракторах?
68. Какие подвески широко используют на гусеничных тракторах?
69. Какие требования предъявляются к подвеске автомобиля?
70. Какие требования предъявляются к подвеске колесного трактора?
71. Какие требования предъявляются к подвеске гусеничного трактора?
72. Что представляет упрямая характеристика подвески и для чего она предназначена?
73. Что такое амплитудно-частотная характеристика автомобиля и что она определяет?
74. Что такое амплитудно-частотная характеристика колесного трактора и что она определяет?
75. Что такое амплитудно-частотная характеристика гусеничного трактора и что она определяет?
76. Какие преимущества независимой подвески перед зависимой?
77. В чем состоят достоинства и недостатки листовой рессоры?
78. В чем преимущества и недостатки листовых рессор?
79. Какие преимущества имеет рессора трапецевидного сечения?
80. Как работают корректирующие пружины?
81. Каковы особенности однотрубного и двухтрубного амортизаторов?
82. Что такое характеристика амортизатора?
83. Какие типы колес применяются на современных автомобилях?
84. Какие типы колес применяются на отечественных колесных тракторах?
85. Какие типы движителей применяются на современных гусеничных тракторах?
86. Назовите основные части автомобильного колеса? Покажите схему.
87. Назовите основные части движителя гусеничного трактора? Покажите схему?
88. Какие требования предъявляют к шинам автомобиля (колесного трактора)?
89. Какие требования предъявляют к движителям гусеничного трактора?
90. Какие типы шин используют на легковых и грузовых автомобилях?
91. Какие типы движителей используют на гусеничных тракторах?
92. По каким основным признакам классифицируют шины?
93. В чем особенность камерной и бескамерной шин?
94. Как подбирают шины для определенного автомобиля?
95. Как подбирают шины для определенных колесных тракторов?
96. Каковы требования, предъявляемые к металлическим колесам?
97. Что представляют собой диагональные и радиальные шины?
98. Чем отличаются шины с регулируемым давлением от обычных шин?
99. Охарактеризуйте способы крепления колес.
100. Что представляет собой рулевое управление, каковы его назначение и типы?
101. Какие требования предъявляются к рулевому управлению?
102. Какими параметрами оценивается рулевое управление?
103. Укажите назначение и типы рулевых механизмов. Какие требования предъявляют к рулевым механизмам?

104. Для какой цели применяются рулевые механизмы с переменным передаточным числом?
105. Укажите назначение и типы рулевых приводов. Какие требования предъявляют к рулевым приводам?
106. Что представляет собой гидроусилитель и в чем состоит его назначение?
107. По каким критериям оцениваются усилители рулевого привода?
108. Что представляет собой тормозная система и каково её назначение?
109. Какие требования предъявляются к тормозным системам?
110. По каким критериям оценивают тормозные механизмы?
111. Какими тормозными системами должен оборудоваться автомобиль?
112. Какие типы тормозных механизмов применяются на автомобилях?
113. Какими параметрами оцениваются тормозные механизмы?
114. Почему тормозные механизмы могут быть уравновешенными и неуравновешенными? В чем их различие?
115. Какие тормозные приводы применяются на автомобилях?
116. Какие преимущества имеет двухконтурная тормозная система?
117. С какой целью на автомобилях применяются регуляторы тормозных сил? В чем их недостаток?
118. Каково назначение АБС и что ограничивает их применение на автомобилях?
119. Что представляет собой несущая система автомобиля и каково её назначение?
120. Перечислите известные вам типы несущих систем. На каких автомобилях они применяются?
121. Какие требования предъявляются к несущей системе автомобиля?
122. Какие типы рам применяются на автомобилях? На каких автомобилях рама отсутствует и почему?
123. Какие требования предъявляются к раме автомобиля?
124. На каких автомобилях и с какой целью используют надрамники?
125. Что представляет собой несущий кузов и на каких типах автомобилей он применяется?
126. Какие требования предъявляются к кузову автомобиля?
127. Какие типы кузовов применяются на легковых автомобилях?

#### *Вопросы на оценку понимания/умений студента*

1. Сравните диаметры ведомых дисков одно- и двухдискового сцеплений, рассчитанных на передачу одинаковых моментов при одинаковом давлении на диски.
2. Опишите порядок регулировки сцепления на примере одной модели автомобиля.
3. Как определяется работа трения гасителя крутильных колебаний сцепления?
4. Определите число пар трения однодискового сцепления?
5. Определите число пар трения двухдискового сцепления?
6. Как определит момент трения гасителя крутильных колебаний?
7. Опишите порядок регулировки сцепления на примере колесного трактора.
8. Опишите порядок регулировки сцепления на примере гусеничного трактора.
9. Когда и как выполняют техническое обслуживание сцепления на тракторах и автомобилях?
10. Для какой цели опорные вилки рычагов выключения сцепления имеют шарнирную связь с кожухом сцепления?
11. Сравните усилия выключения сцеплений с центральной конической пружиной и с периферийными пружинами, если сила нажатия на ведомый диск одинакова.
12. Почему число рычагов выключения всегда кратно числу периферийных пружин?
13. Оцените различные способы облегчения управления сцеплением.

14. Какое назначение имеют пружины гасителя крутильных колебаний?
15. Каково должно быть направление скоса зубьев на шестернях промежуточного вала коробки передач для уравнивания осевых сил?
16. Дайте сравнительный анализ раздаточных коробок с межосевым дифференциалом и без него.
17. Дайте сравнительную оценку бесступенчатых передач различных типов.
18. Чем объяснить сравнительно малое распространение дисковых синхронизаторов?
19. Дайте сравнительный анализ карданных шарниров равных угловых скоростей, применяемых на отечественных легковых автомобилях.
20. Критическая частота вращения полого карданного вала увеличивается с увеличением внутреннего диаметра. Какой предел этого увеличения?
21. Какими мероприятиями можно уменьшить осевые силы, передаваемые карданным валом?
22. Какие нагрузки возникают в болтах, крепящих промежуточную опору карданного вала?
23. Почему при увеличенном суммарном межугловом зазоре игольчатого подшипника происходит интенсивное брызгливание? Покажите это на схеме.
24. Дайте сравнительную оценку центральной и разнесенной двойных главных передач.
25. Начертите схему циркуляции масла при смазывании конических подшипников главной передачи.
26. Какие мероприятия обеспечивают жесткость установки зубчатых колес главной передачи?
27. Сравните два типа дифференциалов: конический и цилиндрический.
28. Что представляет собой коэффициент блокировки дифференциала, каковы пределы его изменения и оптимальное значение?
29. Как определить КПД дифференциала?
30. Какие детали и на какие нагрузки рассчитывают в коническом дифференциале?
31. Какая предельная нагрузка может быть передана на полуось, если дифференциал заблокирован?
32. Для какой цели, устанавливается межосевой дифференциал и какая предельная нагрузка (максимальная тяговая сила) может быть передана на передние колеса, если межосевой симметричный дифференциал заблокирован?
33. Дайте сравнительную оценку самоблокирующихся дифференциалов различных типов.
34. При каких режимах движения автомобиля (трактора) рассчитывают полуоси?
35. Чем различаются разгруженные, полуразгруженные и разгруженные на три четверти полуоси?
36. Из какого материала изготавливают полуоси?
37. Какие расчеты выполняют при проектировании нагруженной полуоси колесного трактора?
38. Какие расчеты выполняют при проектировании полуразгруженной полуоси автомобиля?
39. Какие расчеты выполняют при проектировании разгруженной полуоси автомобиля?
40. Почему уменьшение массы моста имеет важное значение не только для моста, но и для автомобиля (трактора)?
41. Почему снижению массы моста придают особое значение?
42. Почему жесткости балки моста придают особое значение и что зависит от жесткости балок ведущего и управляемого мостов?
43. Какие силы и моменты действуют на картер ведущего моста?
44. На что рассчитывают цапфу и шкворень переднего моста?
45. Почему жесткость балки моста придают важное значение?

46. При каких режимах движения рассчитывают мосты автомобиля?
47. При каких режимах движения рассчитывают мосты колесного трактора?
48. При каких режимах движения рассчитывают мосты гусеничного трактора?
49. При каких нагрузочных режимах рассчитывают поворотный кулак, шкворень и втулку шкворня управляемого моста автомобиля?
50. Что определяет упругая характеристика подвески?
51. Каковы преимущества независимых подвесок?
52. Какие параметры подвески автомобиля рассчитывают и на какие нагрузки?
53. Какие параметры подвески колесного трактора рассчитывают и на какие нагрузки?
54. Какие параметры подвески гусеничного трактора рассчитывают и на какие нагрузки?
55. Как подбирают шины для легковых, грузовых автомобилей и автобусов?
56. Что такое, критическая скорость шины и какое влияние она оказывает на свойства и срок службы шины?
57. Каковы причины дисбаланса колёс и на что она влияет?
58. Чем отличается динамический дисбаланс колес от статического?
59. Какие причины вызывают статические и усталостные напряжения в колесах автомобиля?
60. От чего зависит нагруженность колес?
61. В чем заключается расчет колес автомобиля (колесного трактора)?
62. В чем заключается расчет движителя гусеничного трактора?
63. Что представляют собой кинематическое и силовое следящие действия гидроусилителя? Почему водитель чувствует дорогу при наличии гидроусилителя?
64. В чем заключается расчет деталей рулевого управления?
65. Сравните рулевые механизмы различных типов по КПД?
66. Какими конструктивными мероприятиями можно ограничить передачу толчков от дорожных неровностей на рулевое колесо?
67. По какой причине необходимо базазорное зацепление в рулевом механизме в среднем положении, когда автомобиль движется прямолинейно?
68. Что определяют при расчете тормозных систем?
69. Сравните тормозные механизмы по уравновешенности.
70. Какие эксплуатационные свойства автомобиля зависят от тормозных систем и их технического состояния?
71. Сравните функциональные свойства регуляторов тормозных сил и АБС.
72. Какие преимущества имеет двухпроводная тормозная система по сравнению с однопроводной?
73. Чем отличается тормозной механизм с двумя степенями свободы от тормозного механизма с одной степенью свободы?
74. Для какой цели применяется диагональный тормозной привод и почему при таком приводе необходимо отрицательное плечо обкатки управляемых колёс?
75. В чем состоит расчет рамы?
76. На какие эксплуатационные свойства автомобиля оказывает существенное влияние обтекаемость кузова?
77. На какие нагрузки рассчитывается кузов автомобиля?
78. Для какой цели применяются рулевые механизмы с переменным передаточным числом?
79. По каким критериям оцениваются усилители рулевого привода?
80. Сравните рулевые механизмы различных типов по КПД.
81. Какими конструктивными мероприятиями можно ограничить передачу толчков от дорожных неровностей на рулевое колесо?

82. По какой причине необходимо беззазорное зацепление в рулевом механизме в среднем положении, когда автомобиль движется прямолинейно?
83. Сравните тормозные механизмы по уравновешенности.
84. По каким критериям оценивают тормозные механизмы?
85. Сравните функциональные свойства регуляторов тормозных сил и АБС.
86. Какие преимущества имеет двухпроводная тормозная система по сравнению с однопроводной?
87. Чем отличается тормозной механизм с двумя степенями свободы от тормозного механизма с одной степенью свободы?
88. Для какой цели применяется диагональный тормозной привод и почему при таком приводе необходимо отрицательное плечо обкатки управляемых колес?
89. Что определяет упругая характеристика подвески?
90. Каковы преимущества независимых подвесок?
91. В чем преимущества и недостатки листовых рессор?
92. Какие преимущества имеет рессора трапецевидного сечения?
93. Как работают корректирующие пружины?
94. Каковы особенности однотрубного и двухтрубного амортизаторов?
95. Каковы основные требования, предъявляемые к мостам автомобилей?
96. Почему снижению массы моста придают особое значение?
97. Какие силы и моменты действуют на картер ведущего моста?
98. На что рассчитывают цапфу и шкворень переднего моста?
99. Почему жесткости балки моста придают важное значение?
100. Чем различаются разгруженные, полуразгруженные и разгруженные на три четверти полуоси?
101. Какие требования предъявляют к шинам?
102. По каким основным признакам классифицируют шины?
103. Как подбирают шины для определенного автомобиля?
104. Каковы требования, предъявляемые к металлическим колесам?
105. Охарактеризуйте способы крепления колес.
106. Как определить нагруженность колес колесного трактора и автомобиля?
107. Какие расчеты выполняются при проектировании гусеничных движителей?
108. Какие расчеты выполняются при проектировании рамы грузовых автомобилей?
109. Какие расчеты выполняются при проектировании рамы легковых автомобилей?
110. Какие расчеты выполняются при проектировании кузова легкового автомобиля?
111. Какие расчеты выполняются при проектировании кузова грузового автомобиля?
112. Какие расчеты выполняются при проектировании остова колесного трактора?
113. Какие расчеты выполняются при проектировании шарнирно сочлененного остова колесного и гусеничного тракторов?
114. Какие расчеты выполняются при проектировании остова гусеничного трактора?
115. Какие соединения широко используются при изготовлении рамной конструкции грузовых автомобилей?
116. Каковы преимущества и недостатки лестничной рамы грузовых автомобилей?
117. Какие нагрузки воспринимает рамная конструкция при движении автомобиля по неровной дороге?
118. Каким коэффициентом характеризуется предельная изгибающая динамическая нагрузка рамы? Какие значения принимаются для грузовых автомобилей, автобусов и легковых автомобилей и почему?

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета. Вопрос теоретического курса оцениваются в 14 баллов максимум. Каждый вопрос на понимание/

умение – максимум в 8 баллов. Каждый вопрос тестового билета оценивается в 1 балл максимум, всего 30 тестовых экзаменационных (зачетных) вопросов из них 10 вопросов на знание теоретического курса и 20 вопросов на понимание/ умение. Правильно ответив на все 30 тестовых экзаменационных (зачетных) вопросов студент зарабатывает 30 баллов максимально.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

*для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:*

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации;

*для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:*

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- наличие мультимедийной системы;

*для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:*

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий.

### **Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

| Категории студентов                        | Формы                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| С нарушением слуха                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- в печатной форме</li> <li>- в форме электронного документа</li> </ul>                                                   |
| С нарушением зрения                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- в печатной форме увеличенным шрифтом</li> <li>- в форме электронного документа</li> <li>- в форме аудиофайла</li> </ul> |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | <ul style="list-style-type: none"> <li>- в печатной форме</li> <li>- в форме электронного документа;</li> <li>- в форме аудиофайла</li> </ul>                    |

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

| Категории студентов                        | Виды оценочных средств                            | Формы контроля и оценки результатов обучения                                    |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| С нарушением слуха                         | тест                                              | преимущественно письменная проверка                                             |
| С нарушением зрения                        | собеседование                                     | преимущественно устная проверка (индивидуально)                                 |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | решение дистанционных тестов, контрольные вопросы | организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка |

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

*Для лиц с нарушениями зрения:*

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

*Для лиц с нарушениями слуха:*

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

*Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:*

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается

выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

### **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

### **Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

*Для обучающихся с нарушениями слуха* предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

*Для обучающихся с нарушениями зрения* предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи

видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

*Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата* предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашского ГАУ, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.