

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 27.06.2023 09:29:15
 Уникальный прогамный ключ:
 4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Механизации, электрификации и автоматизации с/х производства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Корнилова

14.06.2023 г.

ФТД.01

Энергосбережение и энергоаудит

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 32

самостоятельная работа 40

Виды контроля:

зачет

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

канд. пед. наук, доц., Верещак А.В.

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Энергосбережение и энергоаудит" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 14.06.2023 г., протокол № 17.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Мардарьев С.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Мардарьев С.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	сформировать у студентов систему знаний и практических навыков для оптимизации структуры энергетического баланса и повышения эффективности использования имеющихся на предприятии энергоресурсов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Электротехнологии
2.1.2	Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины
2.1.3	Основы микропроцессорной техники
2.1.4	Светотехника
2.1.5	Компьютерное проектирование
2.1.6	Механизация технологических процессов в АПК
2.1.7	Монтаж электрооборудования и средств автоматики
2.1.8	Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.9	Экономическая теория
2.1.10	Инженерная графика
2.1.11	Прикладная механика
2.1.12	Инженерная экология
2.1.13	Начертательная геометрия
2.1.14	Учебная практика, ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы научных исследований и патентование
2.2.2	Производственная практика, научно-исследовательская работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
УК-2.1 Знает: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	
УК-2.2 Умеет: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты, использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	
УК-2.3 Имеет навыки: разработки цели и задач проекта, методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- порядок выполнения работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;
3.1.2	- порядок организации работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования;
3.1.3	- организацию материально-технического обеспечения инженерных систем (энергетическое и электротехническое оборудование).
3.2	Уметь:
3.2.1	- выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве;
3.2.2	- организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования;
3.2.3	- организовывать материально-техническое обеспечение инженерных систем (энергетическое и электротехническое оборудование).
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	- организацией работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования;

3.3.2	- организацией материально-технического обеспечения инженерных систем (энергетическое и электротехническое оборудование).
-------	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1.							
Современное состояние энергетики России. Законодательство РФ об энергосбережении. Стандартизация, сертификация и метрология в области энергосбережения. Рекомендации по энергетическому аудиту промышленных предприятий. Энергосберегающие технологии в электроэнергетике России. Нетрадиционные источники топлива и энергии. Система определений, понятий и классификация вторичных энергетических ресурсов. Перспективы развития ВИЭ. Учет тепловой энергии и теплоносителя. Экономика энергосбережения. /Лек/	7	16	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	4	0	Опрос на лабораторных занятиях. Проблемная лекция.
Современное состояние энергетики России. Законодательство РФ об энергосбережении. Стандартизация, сертификация и метрология в области энергосбережения. Рекомендации по энергетическому аудиту промышленных предприятий. Энергосберегающие технологии в электроэнергетике России. Нетрадиционные источники топлива и энергии. Система определений, понятий и классификация вторичных энергетических ресурсов. Перспективы развития ВИЭ. Учет тепловой энергии и теплоносителя. Экономика энергосбережения. /Лаб/	7	16	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	4	0	Опрос, тестирование. Работа в малых группах.
Современное состояние энергетики России. Законодательство РФ об энергосбережении. Стандартизация, сертификация и метрология в области энергосбережения. Рекомендации по энергетическому аудиту промышленных предприятий. Энергосберегающие технологии в электроэнергетике России. Нетрадиционные источники топлива и энергии. Система определений, понятий и классификация вторичных энергетических ресурсов. Перспективы развития ВИЭ. Учет тепловой энергии и теплоносителя. Экономика энергосбережения. /Ср/	7	40	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Раздел 2. зачет							
/Зачёт/	7	0	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Современное состояние энергетики России.
2. Термины и определения (общая характеристика энергетики).
3. Краткие сведения о теплопередаче.
4. Энергетическое хозяйство промышленно развитых стран.
5. Ресурсная обеспеченность мировой энергетики и перспективы ее развития.
6. Стратегия развития отечественной энергетики до 2020 г.
7. Основные понятия и определения (основы законодательной базы государственной энергосберегающей политики).
8. Законодательство РФ об энергосбережении.
9. Стандартизация, сертификация и метрология в области энергосбережения.
10. Основы государственного управления энергосбережением.
11. Международное сотрудничество в области энергосбережения.
12. Рекомендации по энергетическому аудиту промышленных предприятий.
13. Общие положения (энергетические обследования и энергоаудиты энергопотребляющих объектов).
14. Анализ энергобаланса.
15. Методическое обеспечение энергоаудиторов.
16. Энергосберегающие технологии в электроэнергетике России.
17. Энергосберегающие технологии в энергоемких отраслях промышленности.
18. Энергосберегающие технологии в теплоснабжении промышленных предприятий.
19. Энергосберегающие технологии в теплоснабжении муниципального хозяйства.
20. Возобновляемые источники энергии.
21. Ветроэнергетика.
22. Геотермальная энергетика.
23. Солнечная энергетика.
24. Рациональное использование биомассы.
25. Энергетическое использование твердых бытовых отходов.
26. Малая гидроэнергетика.
27. Энергия морей и океанов.
28. Использование тепловых насосов.
29. Система определений, понятий и классификация вторичных энергетических ресурсов (ВЭР).
30. Определение выхода и использования ВЭР.
31. Определение экономии топлива от использования ВЭР.
32. Технологии использования ВЭР при эксплуатации и их учет при проектировании.
33. Опыт экономии тепловой энергии за счет использования ВЭР.
34. Перспективы развития ВИЭ.
35. Новые виды жидкого и газообразного топлива.
36. Синтетическое топливо из углей.
37. Горючие сланцы.
38. Битуминозные породы.
39. Спиртовые топлива.
40. Водородная энергетика.
41. Нормативная и техническая документация узла учета тепловой энергии.
42. Учет тепловой энергии и теплоносителя, отпущенных в водяные и паровые системы теплоснабжения.
43. Учет тепловой энергии и теплоносителя, полученных водяными и паровыми системами теплоснабжения.
44. Основные требования к приборам учета тепловой энергии.
45. Допуск узла учета источника теплоты в эксплуатацию.
46. Эксплуатация узла учета тепловой энергии на источнике теплоты.
47. Эксплуатация узла учета тепловой энергии потребителя.
48. Нормирование расхода теплоты.
49. Структура издержек энергопредприятий.
50. Определение себестоимости электрической и тепловой энергии.
51. Формирование тарифов на электрическую и тепловую энергию.
52. Энергонадзор и его функции.
53. Эффективность энергосберегающей политики.
54. Показатели эффективности энергосберегающего проекта.

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено учебным планом.

5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Тематика рефератов

1. Общие сведения о Федеральной целевой программе «Энергосбережение России».
2. Этапы реализации программы «Энергосбережение России».
3. Региональные программы энергосбережения.
4. Определение теоретически возможного потенциала энергосбережения.
5. Антропогенная деятельность и ее влияние на экологию.
6. Основные направления экологической политики при развитии топливно-энергетического комплекса.
7. Виды вредных факторов и их воздействие на человека.
8. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны.
9. Охрана атмосферного воздуха от загрязнений промышленными предприятиями.
10. Инвентаризация выбросов в атмосферу загрязняющих веществ тепловых электростанций и котельных.
11. Организация контроля выбросов в атмосферу на тепловых электростанциях и в котельных.
12. Опыт эффективного использования энергоресурсов в электроэнергетике.
13. Опыт рационального использования топливно-энергетических ресурсов в промышленности.
14. Опыт энергосбережения при эксплуатации котельных.
15. Опыт энергосбережения в системах отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования.
16. Приборы и средства для проведения энергоаудита.
17. Пример составления электробаланса.
18. Энергетический мониторинг сельскохозяйственного водоснабжения, выявление резервов и потенциала экономии ТЭР.
19. Энергетический мониторинг котельных, выявление резервов и потенциала экономии ТЭР.
20. Энергетический мониторинг технологии хранения плодоовощной продукции.
21. Энергетический мониторинг сельскохозяйственных объектов, использующих в качестве энергоносителей в производстве теплоты и технологиях электрическую энергию, газ и твердое топливо, выявление резерва и потенциала экономии ТЭР.
22. Методика определения экономической целесообразности применения энергосберегающего мероприятия.
23. Определение приведенных затрат на энергосберегающие мероприятия.
24. Определение экономически целесообразных уровней теплозащиты зданий и объемно-планировочных их решений.
25. Снижение затрат теплоты на нагрев наружного воздуха, поступающего в помещения через проемы.
26. Снижение расхода электроэнергии при работе систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха производственных зданий.
27. Животноводческие здания и микроклимат.
28. Теплоотдача испарением.
29. Влияние микроклимата.
30. Требования к микроклимату в животноводстве.
31. Отопление животноводческих помещений.
32. Пути снижения энергетических потребностей (в животноводстве).
33. Энергосберегающие отопительные системы.
34. Снижение расходов на отопление в животноводстве

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Гордеев А. С., Огородников Д. Д., Юдаев И. В.	Энергосбережение в сельском хозяйстве: учебное пособие	СПб.: Лань, 2014	Электрон ный ресурс
Л1.2	Гришин А. Г.	Механизация и автоматизация сельскохозяйственного производства: учебное пособие	Горно-Алтайск, 2020	Электрон ный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Дементьев Ю. Н.	Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства: учебное пособие	Кемерово, 2019	Электрон ный ресурс

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная электротехническая библиотека
Э2	Библиотека бесплатных электронных книг для электрика, теория электротехники

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	OC Windows XP
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier

6.3.1.3	Office 2007 Suites
6.3.1.4	MozillaFirefox
6.3.1.5	7-Zip
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Национальная электронная библиотека. Доступ посредством использования сети «Интернет» на 32 терминала доступа. https://нэб.рф/
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии
6.3.2.3	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru ». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. https://www.biblio-online.ru/
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://znanium.com/
6.3.2.5	Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://www.studentlibrary.ru
6.3.2.6	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-517	Лаб	Учебная аудитория	Демонстративный комплекс по курсу «Электрические машины», типовой комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электротехники», лабораторный комплекс «Электрические цепи», лабораторный комплекс «Электротехника и основы электротехники», типовой комплект учебного оборудования «Основы электропривода ОЭП-НР, столы (18 шт.), стулья (34 шт.), настенные плакаты и стенды (11 шт.)
1-502	Лек	Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (25 шт.), настенные плакаты и стенды (9 шт.)
1-501	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (персональные компьютеры) (3 шт.). Стол ученический 2-х местный (5 шт.), стул ученический (7 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы обучающихся, проведение консультаций, руководство докладами обучающихся для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего и промежуточного контроля. Система знаний по дисциплине «Энергосбережение и энергоаудит» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, обучающийся готовится к лабораторным занятиям, рассматривая их как источник пополнения, углубления и систематизации своих теоретических знаний и практических навыков. Для освоения дисциплины обучающимся необходимо: 1. Посещать лекции, на которых в сжатом и систематизированном виде излагаются основы дисциплины: даются основные понятия и определения, которые должны знать обучающиеся; раскрываются теоретические основы по типуажу и эксплуатации технологического оборудования предприятий технического сервиса для решения задач профессиональной деятельности. Обучающемуся 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 вопросы, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения и выводы. Работа над записями лекции завершается дома. На свежую голову (пока лекция еще 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 лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к занятиям выдает преподаватель. Задание включает в себя цели и задачи лабораторного занятия. В процессе занятия преподаватель поясняет теоретические положения лабораторного занятия, организует его выполнение, прививает навыки выполнения его элементов, поясняя тонкости выполнения задания, выявляет характерные ошибки и комментирует их последствия, помогает формировать выводы по проделанной работе и принимает отчеты по проделанной работе. Во время лабораторных занятий разбираются задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Обучающиеся, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются или направляются на отработку неусвоенного материала. При необходимости для них организуются дополнительные консультации.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей технической литературы, интернет источников, подготовку и написание рефератов. Задания на самостоятельную работу 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, для неуспевающих обучающихся и обучающихся, пропустивших занятия, проводятся ежедневные консультации, на которые приглашаются неуспевающие обучающиеся, а также обучающиеся, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 (МУ к ФОС).docx

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____