

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 09.07.2025 12:30:35
 Уникальный программный ключ:
 4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

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. Иванова

17.04.2025 г.

2.1.6.2

Моделирование в агроинженерии

рабочая программа дисциплины (модуля)

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 8

самостоятельная работа 100

Виды контроля:

зачет с оценкой

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	4			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	100	100	100	100
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

д-р техн. наук, проф., Максимов И.И.

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Моделирование в агроинженерии" в основу положены:

1. Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951).
2. Учебный план: 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 17.04.2025 г., протокол № 14.

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

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Алатырев А.С.

Заведующий выпускающей кафедрой Алатырев А.С.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	получение базовых знаний и формирование основных навыков по методам построения математических моделей для решения прикладных технических задач; освоение практических методов и современных технологий машинного моделирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	2.1.6
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Научно-педагогическая практика
2.1.2	Координатная система земледелия
2.1.3	Основы и методология научных исследований
2.1.4	Педагогика и психология высшей школы
2.1.5	Научно-исследовательская практика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОР–2. Освоенные дисциплин, предусмотренные учебным планом программы. Результаты обучения по дисциплинам устанавливаются программами дисциплин

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы сбора, обработки, анализа, систематизации научной информации по теме исследования, выбора и обоснования методик и средств решения задач;
3.1.2	основные направления и методы разработки, адаптации и повышения эффективности алгоритмов обработки и накопления информации;
3.1.3	основные направления и методы разработки и проектирования новой техники и технологий;
3.1.4	основные методы для определения параметров технологических процессов и качества продукции АПК;
3.1.5	технологический процесс в АПК как объект контроля и управления.
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять сбор, обработку, анализ, систематизацию научной информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения задач;
3.2.2	реализовывать адаптированные методы и алгоритмы в виде комплексов;
3.2.3	реализовывать адаптированные методы и алгоритмы в виде проектов новой техники и технологий;
3.2.4	использовать современные методы расчета параметров технологических процессов и качества продукции АПК;
3.2.5	осуществлять управление и контролирование технологическим процессом в АПК.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	сбора, обработки, анализа, систематизации научной информации по теме исследования, выбора и обоснования методик и средств решения задач в области технологии и средств механизации с.-х.;
3.3.2	разработки и адаптации эффективных методов и алгоритмов обработки и накопления информации, а также реализации их в виде комплексов программ с целью решения конкретных проблем прикладного характера;
3.3.3	разработки и адаптации эффективных методов проектирования новой техники и технологий;
3.3.4	использования технических средств определения параметров технологических процессов и качества продукции АПК;
3.3.5	анализировать технологический процесс в АПК как объект контроля и управления.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Цель, задачи и основные понятия моделирования. Математические модели, виды математического моделирования.							

/Лек/	4	2	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
/Ср/	4	26	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Раздел 2. Этапы разработки имитационной модели. Основные объекты пакета GPSS – PC, примеры построения моделей.							
/Лек/	4	2	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
/Пр/	4	2	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
/Ср/	4	30	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Раздел 3. Базовая имитационная модель. Расширение экспериментов с моделями.							
/Лек/	4	0	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
/Пр/	4	2	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
/Ср/	4	44	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	
Контроль /ЗачётСОц/	4	0	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Что такое цель, структура, система, подсистема, системность? Приведите примеры.
2. Укажите возможные способы описания системы и сравните их. Опишите одну систему различными способами.
3. Сформулируйте функции и задачи управления системой.
4. Укажите какую либо цель управления системой и управления в системе. Приведите конкретную интерпретацию.
5. В чем отличия и сходства развивающихся, саморазвивающихся систем?
6. Дайте определение модели. Приведите примеры.
7. Дайте классификацию моделей.
8. Чем отличаются математические и имитационные модели?
9. Опишите функции компьютера при моделировании.
10. В чем состоит специфика построения моделей регрессии по временным рядам данных?
11. Что понимается под множественной регрессией?
12. Какие задачи решаются при построении уравнения регрессии?
13. Какие требования предъявляются к факторам, включаемым в уравнение регрессии?
14. Какие подходы применяются для преодоления межфакторной корреляции?
15. Какие функции чаще используются для построения уравнения множественной регрессии?
16. Что означает низкое значение коэффициента (индекса) множественной корреляции?
17. Как проверяется значимость уравнения регрессии и отдельных коэффициентов?
18. Как вычисляются частные коэффициенты корреляции?
19. Дайте определение детерминированной модели.
20. Назовите этапы создания модели.
21. Поясните суть концептуальной модели.
22. Дайте определение чувствительности модели.
23. Что такое адекватность модели?
24. Почему нельзя вводить в модель коррелируемые друг с другом параметры?
25. Что такое планирование экспериментов?
26. Что такое планирование имитационных экспериментов по градиенту?
27. Дайте определение интервала варьирования.

28.	Как осуществляется численное представление модели?
29.	Какая модель называется статической?
30.	Дайте определение динамической модели.
31.	В чем разница между аналитической моделью и имитационной?
32.	Перечислите свойства моделей. Как эти свойства взаимосвязаны? Приведите примеры, убедительно показывающие необходимость каждого из этих свойств.
33.	Перечислите основные этапы жизненного цикла моделирования.
34.	Что такое оценка адекватности модели? Оцените адекватность какойлибо модели.
35.	Что такое вычислительный или компьютерный эксперимент?
36.	В чем особенности компьютерного моделирования по сравнению с математическим моделированием?
37.	Перечислите этапы (задачи этапов) компьютерного моделирования.
38.	8. Поясните различие между модельным и реальным временем.
39.	Перечислите элементы имитационной модели.
40.	Дайте определение имитационному моделированию.
41.	Какие средства программирования можно использовать для имитационного моделирования?
42.	Можно ли совместить в одной модели аналитические и имитационные подходы в моделировании?

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

1. На сколько этапов можно условно разбить процесс моделирования?
 1. На два этапа.
 2. На три этапа.
 3. На четыре этапа.
 4. На пять этапов.
2. Почему процесс моделирования носит циклический характер?
 1. В процессе моделирования производится уточнение исходных данных и с каждым циклом модель совершенствуется.
 2. Разные циклы процесса моделирования необходимы для определения функционирования отдельных элементов модели.
 3. Цикличность исследования модели позволяет получить графические зависимости функционирования элементов модели в функции времени.
3. К какому классу относятся математические модели?
 1. К классу материальных моделей.
 2. К классу идеальных моделей.
 3. К классу физических моделей
4. Какой вид математического моделирования предпочтительнее использовать для моделирования сложных производственных процессов
 1. Аналитическое моделирование.
 2. Имитационное моделирование.
 3. Физическое моделирование.
5. Метод имитационного моделирования предпочтительнее применить:
 1. Для апробации уже готовых проектных решений.
 2. Для определения какой должна быть система, чтобы выполнить заданные функции.
6. При использовании имитационного моделирования основной его функцией является:
 1. Функция анализа систем.
 2. Функция синтеза систем.
7. Какую типовую математическую схему применяют для моделирования систем массового обслуживания?
 1. А-схему.
 2. D-схему.
 3. Q-схему.
8. При многоканальном обслуживании аппараты обслуживания соединяются:
 1. Последовательно.
 2. Параллельно.
 3. Выбор соединения зависит от цели моделирования.
9. Общецелевая система моделирования GPSS предназначена:
 1. Для проведения аналитического моделирования систем.
 2. Для проведения имитационного моделирования систем.
 3. Для проведения комбинированного моделирования.
10. Какие объекты, при моделировании в системе GPSS, в процессе моделирования перемещаются по модели?
 1. Аппараты обслуживания.
 2. Транзакты.
 3. Блоки.
11. В каких случаях можно применить систему моделирования GPSS для решения оптимизационных задач?
 1. При проведении многократных прогонов имитационной модели на ЭВМ.
 2. При применении специальных оптимизационных алгоритмов.
 3. При применении методов теории планирования эксперимента.

4. Во всех перечисленных случаях.
12. Неоднородность транзактов в модели учитывается с помощью:
1. Введения классов приоритетов для транзактов.
 2. Разделения потоков движения транзактов.
13. Что в системе GPSS-PC может быть принято за единицу времени?
1. Год, месяц, день.
 2. Час, минута, секунда.
 3. Специальная единица модельного времени.
 4. Все перечисленные варианты.
14. Основными объектами пакета прикладных программ GPSS-PC являются:
1. Транзакты и блоки.
 2. Одноканальные аппараты обслуживания.
 3. Многоканальные аппараты обслуживания.
 4. Системные часы.

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.	Моделирование в агроинженерии: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электронный ресурс
Л1.2	Салахутдинов И. Р., Глущенко А. А.	Моделирование транспортных процессов: учебное пособие	Ульяновск: УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2023	Электронный ресурс
Л1.3	Семенов Ю. Н., Семенова О. С.	Моделирование транспортных процессов: учебное пособие	Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Затонский А. В., Тугашова Л. Г.	Моделирование объектов управления в MatLab: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электронный ресурс
Л2.2	Поливаев О. И., Костиков О. М.	Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электронный ресурс
Л2.3	Почекуев Е. Н., Шенбергер П. Н.	Инженерный анализ объектов и процессов машиностроения в САПР. Моделирование объектов и процессов в САПР. Методы решения задач моделирования с помощью MATLAB: учебное пособие	Тольятти: ТГУ, 2024	Электронный ресурс

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	OC Windows XP
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.3	1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних УЗ.
6.3.1.4	«Панорама ЗЕМЛЕДЕЛИЕ»
6.3.1.5	Проблемно-ориентированный комплекс программ по животноводству на ПК (ИАС "СЕЛЭКС", "Кормовые рационы" и др.)
6.3.1.6	BusinessStudio 4.0
6.3.1.7	KOMPAS-3D
6.3.1.8	Комплект программ AutoCAD
6.3.1.9	bCad Витрина
6.3.1.10	MapInfo
6.3.1.11	Access 2016
6.3.1.12	Visio 2016

6.3.1.1 3	VisualStudio 2015
6.3.1.1 4	Office 2007 Suites
6.3.1.1 5	GIMP
6.3.1.1 6	MozillaFirefox
6.3.1.1 7	MozillaThinderbird
6.3.1.1 8	Электронный периодический справочник «Система Гарант»
6.3.1.1 9	OfficeStandard 2010
6.3.1.2 0	OfficeStandard 2013
6.3.1.2 1	LibreOffice
6.3.1.2 2	OC Windows Vista
6.3.1.2 3	OC Windows 7
6.3.1.2 4	OC Windows 8
6.3.1.2 5	OC Windows 10
6.3.1.2 6	Ubuntu (Mint)
6.3.1.2 7	Project Expert 7 Holding
6.3.1.2 8	OpenOffice 4.1.1
6.3.1.2 9	ПО для ЛТК 6.4
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	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
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
2-204		Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (проектор ASER, экран, ноутбук) и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование «Петкус», твердомер Ревякина, профилограф, чертежная доска и чертежный прибор, лемешно-отвальный корпус плуга, пурка зерновая, лабораторная установка с катушечным высевальным аппаратом и комплектом емкостей для приема и взвешивания зерна, весы электронные, лабораторная установка для определения параметров и режимов работы мотвила, решетный классификатор РКФ-1, автотрансформатор, аэродинамическая труба, стеллаж металлический с макетами с/х техники, доска классная, столы (16 шт.), стулья ученические (30 шт.)
0-203		Учебная аудитория	Комплект персональных компьютеров Квадро-ПК с выходом в Интернет (12 штук), доска классная, столы (11 шт.), стулья ученические (22 шт.)

0-213		Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (проектор ASER P1273B, экран, ноутбук) и учебно-наглядные пособия, доска классная, столы 3-х местные (38 шт.), столы 4-х местные (4 шт.), стулья 3-х местные (114 шт.), скамья 4-х местная (4 шт.)
1-501		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.)
2-201		Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбук (2 шт.). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (4 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методика изучения дисциплины предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы, проведение консультаций, руководство докладами аспирантов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля. Система знаний по дисциплине формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, аспирант готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины необходимо:

- посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать аспиранты; аспиранту 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; слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы: работа над записью лекции завершается дома.
- 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 тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления; практическое занятие заканчивается подведением итогов т.е. выводами по теме;
- систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из технической и научной литературы, решение задач, написание докладов, рефератов, эссе; задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем;
- систематически заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

ПРИЛОЖЕНИЯ

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 _____