МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет энергетики
Электрических машин и электропривода

КубГАУ
Кубанский государственный аграрный университет
Документ подписан простой электронной подписью
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат: 2a00000aef73d4a5010a7c08a3000200000aef
Владелец: Шевченко Андрей Андреевич
Действителен от 23-05-2021 до 22-05-2026

УТВЕРЖДЕНО
Декан
Шевченко А.А.
21.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «МОДЕЛИРОВАНИЕ В АГРОИНЖЕНЕРИИ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль)подготовки: Электротехнологии и электрооборудование

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 2 года
Заочная форма обучения – 2 года 6 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 6 з.е.
в академических часах: 216 ак.ч.

2026

Разработчики:
Доцент, кафедра электрических машин и электропривода
Кумейко А.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 709, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 30.08.2021 № 590н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Электрических машин и электропривода	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Оськин С.В.	Согласовано	21.05.2026
2		Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	21.05.2026
3		Руководитель образовательной программы	Харченко С.Н.	Согласовано	21.05.2026

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - подготовка магистров к применению в научно-технической деятельности методов математического и компьютерного моделирования сложных
электротехнических объектов для решения научных и практических задач.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение основных принципов моделирования;
- освоение методики модельного эксперимента;
- получение навыков и умения строить модели электротехнологических, электротехнических и электроэнергетических систем сельскохозяйственного назначения;
- расширение и закрепление теоретических и практических знаний по теории оптимизации, постановке оптимизационных задач и методах их решения;
- теоретическое и практическое освоение принципов, методов и процедур моделирования технологических процессов и оборудования, их стадий и переходов с помощью теории подобия, уравнений математической физики и экспериментальных данных;
- изучение специализированных программных продуктов используемых для моделирования полей;
- овладение приемами написания программ на современных языках высокого уровня.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Знать:

УК-1.1/Зн1 Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Уметь:

УК-1.1/Ум1 Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

Владеть:

УК-1.1/Нв1 Владеет анализом проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними

УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации

Знать:

УК-1.2/Зн1 Знать методы поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации

Уметь:

УК-1.2/Ум1 Уметь осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации

Владеть:

УК-1.2/Нв1 Владеть навыками поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации

УК-1.3 Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. предлагает способы их решения

Знать:

УК-1.3/Зн1 Знать в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. предлагает способы их решения

Уметь:

УК-1.3/Ум1 Уметь определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. предлагает способы их решения

Владеть:

УК-1.3/Нв1 Владеть алгоритмами решения задач, подлежащих дальнейшему решения. предлагает способы их решения

УК-1.4 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности

Знать:

УК-1.4/Зн1 Знать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой

Уметь:

УК-1.4/Ум1 Уметь разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой

Владеть:

УК-1.4/Нв1 Владеть навыками разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой

ОПК-3 Способен использовать знания методов решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Анализирует методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии

Знать:

ОПК-3.1/Зн1 Знать методы и способы решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 Уметь работать с методами и способами решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии

Владеть:

ОПК-3.1/Нв1 Владеть методами и способами решения задач по разработке новых технологий в агроинженерии

ОПК-3.2 Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии

Знать:

ОПК-3.2/Зн1 Знать информационные ресурсы, достижения науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии

Уметь:

ОПК-3.2/Ум1 Уметь рабоать с информационными ресурсами, достижениями науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии

Владеть:

ОПК-3.2/Нв1 Владеть навыками использвания информационных ресурсов, достижений науки и практики при разработке новых технологий в агроинженерии

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Моделирование в агроинженерии» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 1, 2, Заочная форма обучения - 1, 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	72	2	31	1		16	14	41	Зачет
Второй семестр	144	4	45	3		16	26	72	Экзамен (27)
Всего	216	6	76	4		32	40	113	27

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)

Первый семестр	72	2	13	1	4	2	6	59	Зачет (4)
Второй семестр	144	4	17	3		4	10	118	Экзамен (9)
Всего	216	6	30	4	4	6	16	177	9

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Моделирование. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей. Основные этапы моделирования. Точность моделирования.	**16**	**2**	**4**		**10**	УК-1.1
Тема 1.1. Моделирование. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей. Основные этапы моделирования. Точность моделирования.	16	2	4		10	
Раздел 2. Основы математического моделирования. Концепция моделирования. Примеры задач математического моделирования. Инструменты моделирования. Обработка табличных данных. Интерполяция. Концепция интерполяции. Основные методы: Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод Чебышева. Метод сплайнов.	**15**	**1**	**4**		**10**	УК-1.2

Тема 2.1. Основы математического моделирования. Концепция моделирования. Примеры задач математического моделирования. Инструменты моделирования. Обработка табличных данных. Интерполяция. Концепция интерполяции. Основные методы: Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод Чебышева. Метод сплайнов.	15	1	4		10	
Раздел 3. Аппроксимация. Концепция аппроксимации. Основные методы аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Метод равномерного приближения. Экстраполирование функций.	**18**	**1**	**4**	**4**	**9**	УК-1.3
Тема 3.1. Аппроксимация. Концепция аппроксимации. Основные методы аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Метод равномерного приближения. Экстраполирование функций.	18	1	4	4	9	
Раздел 4. Определение числа корней алгебраических уравнений. Предельные оценки и область существования корней алгебраических уравнений. Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод кольца. Метод предельных значений. Уточнение корней алгебраических уравнений. Уточнение действительного корня.	**18**		**4**	**4**	**10**	УК-1.4

Тема 4.1. Определение числа корней алгебраических уравнений. Предельные оценки и область существования корней алгебраических уравнений. Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод кольца. Метод предельных значений.Уточнение корней алгебраических уравнений. Уточнение действительного корня.	18		4	4	10	
Раздел 5. Решение систем нелинейных уравнений. Концепция методов. Точные методы. Приближенные методы. Одномерная оптимизация. Концепция методов. Основные методы. Метод сканирования. Метод деления пополам. Метод золотого сечения. Метод параболической аппроксимации.	**17**		**4**	**4**	**9**	УК-1.3
Тема 5.1. Решение систем нелинейных уравнений. Концепция методов. Точные методы. Приближенные методы. Одномерная оптимизация. Концепция методов. Основные методы. Метод сканирования. Метод деления пополам. Метод золотого сечения. Метод параболической аппроксимации.	17		4	4	9	
Раздел 6. Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования. Формула Стирлинга. Первая производная, двухточечные методы. Интерполяционная формула Ньютона.	**20**		**4**	**6**	**10**	УК-1.4
Тема 6.1. Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования. Формула Стирлинга. Первая производная, двухточечные методы. Интерполяционная формула Ньютона.	20		4	6	10	

Раздел 7. Численное интегрирование. Концепция численного интегрирования. Основные методы. Метод Симпсона. Метод Ньютона. Методы Чебышева и Гаусса. Методы решения нелинейных уравнений. Концепция основных методов. Отделение корней уравнений. Уточнение корней. Метод сканирования. Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод Ньютона (касательных). Комбинированный метод. Метод параболической аппроксимации. Метод простой итерации.	**19**		**4**	**6**	**9**	ОПК-3.1
Тема 7.1. Численное интегрирование. Концепция численного интегрирования. Основные методы. Метод Симпсона. Метод Ньютона. Методы Чебышева и Гаусса. Методы решения нелинейных уравнений. Концепция основных методов. Отделение корней уравнений. Уточнение корней. Метод сканирования. Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод Ньютона (касательных). Комбинированный метод. Метод параболической аппроксимации. Метод простой итерации.	19		4	6	9	
Раздел 8. Использование моделей для исследования явлений и объектов в агроинженерии. Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера. Модель борьбы «хищник-жертва» Лотки и Вольтерра.	**21**		**4**	**8**	**9**	ОПК-3.2
Тема 8.1. Использование моделей для исследования явлений и объектов в агроинженерии. Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера. Модель борьбы «хищник-жертва» Лотки и Вольтерра.	21		4	8	9	

Раздел 9. Средства реализации математических моделей в среде моделирования Matlab. Общие сведения о среде моделирования Матлаб. Среда программирования Simulink. Этапы построения модели в подсистеме Симулинк.	**11**			**2**	**9**	УК-1.1
Тема 9.1. Средства реализации математических моделей в среде моделирования Matlab. Общие сведения о среде моделирования Матлаб. Среда программирования Simulink. Этапы построения модели в подсистеме Симулинк.	11			2	9	
Раздел 10. Моделирование электротехнических устройств и систем в SimPowerSistems. Библиотека блоков SimPowerSistems. Содержание библиотеки SimPowerSistems. Алгоритм расчета SimPowerSistems-модели.	**12**			**2**	**10**	УК-1.2
Тема 10.1. Моделирование электротехнических устройств и систем в SimPowerSistems. Библиотека блоков SimPowerSistems. Содержание библиотеки SimPowerSistems. Алгоритм расчета SimPowerSistems-модели.	12			2	10	
Раздел 11. Анимация. Отладка модели.Стохастическое моделирование	**11**			**2**	**9**	УК-1.3
Тема 11.1. Анимация. Отладка модели.Стохастическое моделирование	11			2	9	
Раздел 12. Транспортная задача. Моделирование работы дизель-генераторной установки на общую электрическую сеть в системе SimPowerSistems.	**11**			**2**	**9**	УК-1.4
Тема 12.1. Транспортная задача. Моделирование работы дизель-генераторной установки на общую электрическую сеть в системе SimPowerSistems.	11			2	9	
Итого	**189**	**4**	**32**	**40**	**113**	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Моделирование. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей. Основные этапы моделирования. Точность моделирования.	**22**	**2**	**2**	**3**	**15**	УК-1.1
Тема 1.1. Моделирование. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей. Основные этапы моделирования. Точность моделирования.	22	2	2	3	15	
Раздел 2. Основы математического моделирования. Концепция моделирования. Примеры задач математического моделирования. Инструменты моделирования. Обработка табличных данных. Интерполяция. Концепция интерполяции. Основные методы: Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод Чебышева. Метод сплайнов.	**21**	**1**	**2**	**3**	**15**	УК-1.2
Тема 2.1. Основы математического моделирования. Концепция моделирования. Примеры задач математического моделирования. Инструменты моделирования. Обработка табличных данных. Интерполяция. Концепция интерполяции. Основные методы: Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод Чебышева. Метод сплайнов.	21	1	2	3	15	

Раздел 3. Аппроксимация. Концепция аппроксимации. Основные методы аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Метод равномерного приближения. Экстраполирование функций.	**20**	**1**	**1**	**3**	**15**	УК-1.3
Тема 3.1. Аппроксимация. Концепция аппроксимации. Основные методы аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Метод равномерного приближения. Экстраполирование функций.	20	1	1	3	15	
Раздел 4. Определение числа корней алгебраических уравнений. Предельные оценки и область существования корней алгебраических уравнений. Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод кольца. Метод предельных значений. Уточнение корней алгебраических уравнений. Уточнение действительного корня.	**19**		**1**	**3**	**15**	УК-1.4
Тема 4.1. Определение числа корней алгебраических уравнений. Предельные оценки и область существования корней алгебраических уравнений. Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод кольца. Метод предельных значений.Уточнение корней алгебраических уравнений. Уточнение действительного корня.	19		1	3	15	
Раздел 5. Решение систем нелинейных уравнений. Концепция методов. Точные методы. Приближенные методы. Одномерная оптимизация. Концепция методов. Основные методы. Метод сканирования. Метод деления пополам. Метод золотого сечения. Метод параболической аппроксимации.	**18**			**3**	**15**	УК-1.3

Тема 5.1. Решение систем нелинейных уравнений. Концепция методов. Точные методы. Приближенные методы. Одномерная оптимизация. Концепция методов. Основные методы. Метод сканирования. Метод деления пополам. Метод золотого сечения. Метод параболической аппроксимации.	18			3	15	
Раздел 6. Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования. Формула Стирлинга. Первая производная, двухточечные методы. Интерполяционная формула Ньютона.	**16**			**1**	**15**	УК-1.4
Тема 6.1. Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования. Формула Стирлинга. Первая производная, двухточечные методы. Интерполяционная формула Ньютона.	16			1	15	
Раздел 7. Численное интегрирование. Концепция численного интегрирования. Основные методы. Метод Симпсона. Метод Ньютона. Методы Чебышева и Гаусса. Методы решения нелинейных уравнений. Концепция основных методов. Отделение корней уравнений. Уточнение корней. Метод сканирования. Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод Ньютона (касательных). Комбинированный метод. Метод параболической аппроксимации. Метод простой итерации.	**15**				**15**	ОПК-3.1

Тема 7.1. Численное интегрирование. Концепция численного интегрирования. Основные методы. Метод Симпсона. Метод Ньютона. Методы Чебышева и Гаусса. Методы решения нелинейных уравнений. Концепция основных методов. Отделение корней уравнений. Уточнение корней. Метод сканирования. Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод Ньютона (касательных). Комбинированный метод. Метод параболической аппроксимации. Метод простой итерации.	15				15	
Раздел 8. Использование моделей для исследования явлений и объектов в агроинженерии. Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера. Модель борьбы «хищник-жертва» Лотки и Вольтерра.	**15**				**15**	ОПК-3.2
Тема 8.1. Использование моделей для исследования явлений и объектов в агроинженерии. Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера. Модель борьбы «хищник-жертва» Лотки и Вольтерра.	15				15	
Раздел 9. Средства реализации математических моделей в среде моделирования Matlab. Общие сведения о среде моделирования Матлаб. Среда программирования Simulink. Этапы построения модели в подсистеме Симулинк.	**15**				**15**	УК-1.1
Тема 9.1. Средства реализации математических моделей в среде моделирования Matlab. Общие сведения о среде моделирования Матлаб. Среда программирования Simulink. Этапы построения модели в подсистеме Симулинк.	15				15	

Раздел 10. Моделирование электротехнических устройств и систем в SimPowerSistems. Библиотека блоков SimPowerSistems. Содержание библиотеки SimPowerSistems. Алгоритм расчета SimPowerSistems-модели.	**15**				**15**	УК-1.2
Тема 10.1. Моделирование электротехнических устройств и систем в SimPowerSistems. Библиотека блоков SimPowerSistems. Содержание библиотеки SimPowerSistems. Алгоритм расчета SimPowerSistems-модели.	15				15	
Раздел 11. Анимация. Отладка модели.Стохастическое моделирование	**15**				**15**	УК-1.3
Тема 11.1. Анимация. Отладка модели.Стохастическое моделирование	15				15	
Раздел 12. Транспортная задача. Моделирование работы дизель-генераторной установки на общую электрическую сеть в системе SimPowerSistems.	**12**				**12**	УК-1.4
Тема 12.1. Транспортная задача. Моделирование работы дизель-генераторной установки на общую электрическую сеть в системе SimPowerSistems.	12				12	
Итого	**203**	**4**	**6**	**16**	**177**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Моделирование. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей. Основные этапы моделирования. Точность моделирования.
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 1.1. Моделирование. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей. Основные этапы моделирования. Точность моделирования.
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Моделирование. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей. Основные этапы моделирования. Точность моделирования.

Раздел 2. Основы математического моделирования. Концепция моделирования. Примеры задач математического моделирования. Инструменты моделирования. Обработка табличных данных. Интерполяция. Концепция интерполяции. Основные методы: Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод Чебышева. Метод сплайнов.
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 2.1. Основы математического моделирования. Концепция моделирования. Примеры задач математического моделирования. Инструменты моделирования. Обработка табличных данных. Интерполяция. Концепция интерполяции. Основные методы: Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод Чебышева. Метод сплайнов.
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Основы математического моделирования. Концепция моделирования.
Примеры задач математического моделирования. Инструменты моделирования. Обработка табличных данных. Интерполяция. Концепция интерполяции. Основные методы: Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод Чебышева. Метод сплайнов.

Раздел 3. Аппроксимация. Концепция аппроксимации. Основные методы аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Метод равномерного приближения. Экстраполирование функций.
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)

Тема 3.1. Аппроксимация. Концепция аппроксимации. Основные методы аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Метод равномерного приближения. Экстраполирование функций.
(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)

Аппроксимация. Концепция аппроксимации. Основные методы аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Метод равномерного приближения. Экстраполирование функций.

Раздел 4. Определение числа корней алгебраических уравнений. Предельные оценки и область существования корней алгебраических уравнений. Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод кольца. Метод предельных значений. Уточнение корней алгебраических уравнений. Уточнение действительного корня.
(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 4.1. Определение числа корней алгебраических уравнений. Предельные оценки и область существования корней алгебраических уравнений. Метод
Лагранжа. Метод Ньютона. Метод кольца. Метод предельных значений.Уточнение корней алгебраических уравнений. Уточнение действительного корня.

(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)
Определение числа корней алгебраических уравнений. Предельные оценки и область существования корней алгебраических уравнений. Метод
Лагранжа. Метод Ньютона. Метод кольца. Метод предельных значений.Уточнение корней алгебраических уравнений. Уточнение действительного корня.

Раздел 5. Решение систем нелинейных уравнений. Концепция методов. Точные методы. Приближенные методы. Одномерная оптимизация. Концепция методов. Основные методы. Метод сканирования. Метод деления пополам. Метод золотого сечения. Метод параболической аппроксимации.
(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 5.1. Решение систем нелинейных уравнений. Концепция методов. Точные методы. Приближенные методы. Одномерная оптимизация. Концепция методов. Основные методы. Метод сканирования. Метод деления пополам. Метод золотого сечения. Метод параболической аппроксимации.
(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)
Решение систем нелинейных уравнений. Концепция методов. Точные методы. Приближенные методы. Одномерная оптимизация. Концепция методов. Основные методы. Метод сканирования. Метод деления пополам. Метод золотого сечения. Метод параболической аппроксимации.

Раздел 6. Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования. Формула Стирлинга. Первая производная, двухточечные методы. Интерполяционная формула Ньютона.
(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 6.1. Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования. Формула Стирлинга. Первая производная, двухточечные методы. Интерполяционная формула Ньютона.
(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)
Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования. Формула Стирлинга. Первая производная, двухточечные методы. Интерполяционная формула Ньютона.

Раздел 7. Численное интегрирование. Концепция численного интегрирования. Основные методы. Метод Симпсона. Метод Ньютона. Методы Чебышева и Гаусса. Методы решения нелинейных уравнений. Концепция основных методов. Отделение корней уравнений. Уточнение корней. Метод сканирования. Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод Ньютона (касательных). Комбинированный метод. Метод параболической аппроксимации. Метод простой итерации.
(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 7.1. Численное интегрирование. Концепция численного интегрирования. Основные методы. Метод Симпсона. Метод Ньютона. Методы Чебышева и Гаусса. Методы решения нелинейных уравнений. Концепция основных методов. Отделение корней уравнений. Уточнение корней. Метод сканирования. Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод Ньютона (касательных). Комбинированный метод. Метод параболической аппроксимации. Метод простой итерации.

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)

Численное интегрирование. Концепция численного интегрирования. Основные методы. Метод Симпсона. Метод Ньютона. Методы Чебышева и Гаусса. Методы решения нелинейных уравнений. Концепция основных методов. Отделение корней уравнений. Уточнение корней. Метод сканирования. Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод Ньютона (касательных). Комбинированный метод. Метод параболической аппроксимации. Метод простой итерации.

Раздел 8. Использование моделей для исследования явлений и объектов в агроинженерии. Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера. Модель борьбы «хищник-жертва» Лотки и Вольтерра.

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 8.1. Использование моделей для исследования явлений и объектов в агроинженерии. Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера. Модель борьбы «хищник-жертва» Лотки и Вольтерра.

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)

Использование моделей для исследования явлений и объектов в агроинженерии. Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера. Модель борьбы «хищник-жертва» Лотки и Вольтерра.

Раздел 9. Средства реализации математических моделей в среде моделирования Matlab. Общие сведения о среде моделирования Матлаб. Среда программирования Simulink. Этапы построения модели в подсистеме Симулинк.

(Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 9.1. Средства реализации математических моделей в среде моделирования Matlab. Общие сведения о среде моделирования Матлаб. Среда программирования Simulink. Этапы построения модели в подсистеме Симулинк.

(Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)

Средства реализации математических моделей в среде моделирования Matlab. Общие сведения о среде моделирования Матлаб. Среда программирования Simulink. Этапы построения модели в подсистеме Симулинк.

Раздел 10. Моделирование электротехнических устройств и систем в SimPowerSistems. Библиотека блоков SimPowerSistems. Содержание библиотеки SimPowerSistems. Алгоритм расчета SimPowerSistems-модели.

(Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 10.1. Моделирование электротехнических устройств и систем в SimPowerSistems. Библиотека блоков SimPowerSistems. Содержание библиотеки SimPowerSistems. Алгоритм расчета SimPowerSistems-модели.
(Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)

Моделирование электротехнических устройств и систем в SimPowerSistems. Библиотека блоков SimPowerSistems. Содержание библиотеки SimPowerSistems. Алгоритм расчета SimPowerSistems-модели.

Раздел 11. Анимация. Отладка модели.Стохастическое моделирование
(Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)

Тема 11.1. Анимация. Отладка модели.Стохастическое моделирование
(Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)

Анимация. Отладка модели.Стохастическое моделирование

Раздел 12. Транспортная задача. Моделирование работы дизель-генераторной установки на общую электрическую сеть в системе SimPowerSistems.
(Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 12.1. Транспортная задача. Моделирование работы дизель-генераторной установки на общую электрическую сеть в системе SimPowerSistems.
(Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 9ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)

Транспортная задача. Моделирование работы дизель-генераторной установки на общую электрическую сеть в системе SimPowerSistems.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Моделирование. Понятие модели и моделирования. Классификация моделей. Основные этапы моделирования. Точность моделирования.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Модель - это

А. аналог (образ) оригинала, но построенный средствами и методами, отличными от оригинала
Б. подобие оригинала
В. копия оригинала

2. Абстрактное отображение реального экономического процесса с помощью математических выражений, уравнений, неравенств - это

А. система ограничений
Б. целевая функция
В. экономико-математическая модель
Г. условие неотрицательных переменных

3. Динамическое программирование - это математический аппарат, позволяющий

А. осуществить оптимальное планирование многошаговых управляемых процессов
Б. исследовать динамику функции
В. оказывать влияние на развитие процесса
Г. наблюдать процесс в его развитии

4. Экономико-математическая модель – это ...

А. математическое представление экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)
Б. качественный анализ и интуитивное представление объектов, задач, явлений, процессов экономической системы и ее параметров
В. эвристические описание экономической системы (объектов, задачи, явлений, процессов и т. п.)

5. Математическая модель объекта — это:

А. созданная из какого-либо материала модель, точно отражающая внешние признаки объекта-оригинала
Б. описание в виде схемы внутренней структуры изучаемого объекта
В. совокупность данных, содержащих информацию о количественных характеристиках объекта и его поведения в виде таблицы
Г. совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение
Д. последовательность электрических сигналов

Раздел 2. Основы математического моделирования. Концепция моделирования. Примеры задач математического моделирования. Инструменты моделирования. Обработка табличных данных. Интерполяция. Концепция интерполяции. Основные методы: Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод Чебышева. Метод сплайнов.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Оптимум целевой функции основной задачи линейного программирования на плоскости может оказаться:

А. любой точкой многоугольника решений
Б. стороной многоугольника решений
В. любой угловой точкой многоугольника решений
Г. пустым множеством

Раздел 3. Аппроксимация. Концепция аппроксимации. Основные методы аппроксимации. Метод наименьших квадратов. Метод равномерного приближения. Экстраполирование функций.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Если прямая задача разрешима, то двойственная

А. имеет решение
Б. может не иметь решения, вследствие неограниченного возрастания целевой функции
В. не имеет решений
Г. имеет множество решений

Раздел 4. Определение числа корней алгебраических уравнений. Предельные оценки и область существования корней алгебраических уравнений. Метод Лагранжа. Метод Ньютона. Метод кольца. Метод предельных значений. Уточнение корней алгебраических уравнений. Уточнение действительного корня.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Графический метод решения задач линейного программирования наиболее рационально применять в случае...

А. трех управляющих переменных
Б. двух или трех управляющих переменных
В. одной управляющей переменной
Г. двух управляющих переменных

Раздел 5. Решение систем нелинейных уравнений. Концепция методов. Точные методы. Приближенные методы. Одномерная оптимизация. Концепция методов. Основные методы. Метод сканирования. Метод деления пополам. Метод золотого сечения. Метод параболической аппроксимации.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задачу линейного программирования приводят к каноническому виду

А. для удобства записи

Б. увеличения скорости сходимости метода решения задачи линейного программирования

В. построения матрицы ограничений, определяющей базисное решение

Г. возможности применения общего метода решений

Раздел 6. Численное дифференцирование. Формулы численного дифференцирования. Формула Стирлинга. Первая производная, двухточечные методы. Интерполяционная формула Ньютона.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задачи линейного программирования предполагают

А. минимальные ресурсы

Б. максимальные ресурсы

В. неограниченные ресурсы

Г. ограниченные ресурсы

Раздел 7. Численное интегрирование. Концепция численного интегрирования. Основные методы. Метод Симпсона. Метод Ньютона. Методы Чебышева и Гаусса. Методы решения нелинейных уравнений. Концепция основных методов. Отделение корней уравнений. Уточнение корней. Метод сканирования. Метод деления отрезка пополам. Метод хорд. Метод Ньютона (касательных). Комбинированный метод. Метод параболической аппроксимации. Метод простой итерации.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Что изучает линейное программирование?

А. методы нахождения производной сложной функции

Б. методы нахождения площади фигуры, ограниченной заданными

В. линейными неравенствами и равенствами

Г. методы нахождения экстремума линейной функции на множестве, Д.заданном линейными неравенствами и равенствами

Е. нет правильного ответа

Раздел 8. Использование моделей для исследования явлений и объектов в агроинженерии. Аналитическое моделирование полета зерна с транспортера. Модель борьбы «хищник-жертва» Лотки и Вольтерра.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Симплекс-метод осуществляется с помощью...

А. сложения пограничных точек множества X

Б. упорядоченного (направленного) перебора угловых точек множества X

В. умножения пограничных точек множества X

Г. нет правильного ответа

Раздел 9. Средства реализации математических моделей в среде моделирования Matlab. Общие сведения о среде моделирования Матлаб. Среда программирования Simulink. Этапы построения модели в подсистеме Симулинк.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какое условие не входит в определение канонической формы задачи линейного программирования?

А. целевая функция подлежит максимизации

Б. все функциональные ограничения записываются в виде равенств с неотрицательной правой частью

В. все переменные неотрицательны
Г. коэффициенты матрицы ограничений неотрицательны

Раздел 10. Моделирование электротехнических устройств и систем в SimPowerSistems. Библиотека блоков SimPowerSistems. Содержание библиотеки SimPowerSistems. Алгоритм расчета SimPowerSistems-модели.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Задача математического программирования является задачей линейного программирования, если

А. целевая функция является линейной, а система ограничений нелинейная
Б. система ограничений - это система линейных уравнений или неравенств, а целевая функция нелинейная
В. целевая функция является линейной, а система ограничений - система линейных уравнений или неравенств
Г. условие неотрицательности переменных - линейно

Раздел 11. Анимация. Отладка модели.Стохастическое моделирование

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Процесс построения модели, как правило, предполагает:

А. описание всех свойств исследуемого объекта
Б. выделение наиболее существенных с точки зрения решаемой задачи свойств объекта
В. выделение свойств объекта безотносительно к целям решаемой задачи
Г. описание всех пространственно-временных характеристик изучаемого объекта
Д. выделение не более трех существенных признаков объекта

Раздел 12. Транспортная задача. Моделирование работы дизель-генераторной установки на общую электрическую сеть в системе SimPowerSistems.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Нелинейные алгебраические уравнения широко используются при решении

А. физических моделей
Б. математических моделей
В. физических и математических моделей

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Первый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-3.1 ОПК-3.2

Вопросы/Задания:

1. Вопросы

Виды математических моделей.
Динамические модели.
Исследовательские модели.
Управляющие модели.
Эмпирические модели.
Функциональные модели.
Детерминистические модели.
Стохастические модели.
Методы решений дифференциальных уравнений.
Уравнения роста. Экспоненциальный рост.
Целевая функция.
Ограничения.

Линейное программирование.
Динамическое программирование.
Проверка моделей.
Оценивание моделей.
Цифровой двойник объекта.

Очная форма обучения, Второй семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-3.1 ОПК-3.2
Вопросы/Задания:

1. Вопросы

Программное обеспечение используемое при моделировании.
Методы интегрирования и их выбор.
Уравнения роста. Уравнение логистического роста.
Уравнения роста. Уравнение Гомпертца.
Уравнения роста. Уравнение Ричардса.
Уравнения роста. Уравнение Чантера.
Модель потребления и поглощения воды.
Модели транспирации.
Модели водного баланса почвы.
Модели внесения удобрений.
Модели роста растений.
Модели роста животных.
Имитационные модели болезней растений.
Системы массового обслуживания.
Модель лактации КРС.
Моделирование распределения ресурсов предприятия.
Модели оптимального рациона кормления.
Методы Монте-Карло.
Марковские процессы.

Заочная форма обучения, Первый семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-3.1 ОПК-3.2
Вопросы/Задания:

1. Вопросы

Уравнения роста. Уравнение Гомпертца.
Уравнения роста. Уравнение Ричардса.
Уравнения роста. Уравнение Чантера.
Модель потребления и поглощения воды.
Модели транспирации.
Модели водного баланса почвы.
Модели внесения удобрений.
Модели роста растений.
Модели роста животных.

Заочная форма обучения, Второй семестр, Экзамен
Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 ОПК-3.1 ОПК-3.2
Вопросы/Задания:

1. Вопросы к экзамену

Виды математических моделей.
Динамические модели.
Исследовательские модели.
Управляющие модели.
Эмпирические модели.

Функциональные модели.
Детерминистические модели.
Стохастические модели.
Методы решений дифференциальных уравнений.
Уравнения роста. Экспоненциальный рост.
Целевая функция.
Ограничения.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Лыкин, А. В. Моделирование в электроэнергетике. Модели электрических систем и их элементов : учебное пособие / А. В. Лыкин, М. Ю. Фролов. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2025. - 223 с. - ISBN 978-5-7782-5375-9. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2244372 (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Моделирование в агроинженерии: практикум / Краснодар: КубГАУ, 2019. - 58 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8356 (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. https://simintech.ru/ - SimInTech: программный компонент для моделирования работы САУ

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины

структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodl.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodl.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)