

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



УТВЕРЖДЕНО:
Декан, Руководитель подразделения
Шевченко А.А.
(протокол от 26.04.2024 № 10)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
« МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 9 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра электрических машин и электропривода
Ильченко Я.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

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	16.04.2024, № 10
2	Факультет энергетики	Председатель методической комиссии/совета	Стрижков И.Г.	Согласовано	22.04.2024, № 8
3	Электрических машин и электропривода	Руководитель образовательной программы	Николаенко С.А.	Согласовано	22.04.2024, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является овладение знаниями по использованию основных приемов численного решения нелинейных уравнений, систем линейных и нелинейных уравнений, освоении численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем, освоении методов моделирования и расчета электрических цепей, а также освоении приемов планирования эксперимента для получения уравнений регрессии и нахождения условий оптимума в эксперименте.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных методов решения нелинейных и дифференциальных уравнений;
- изучение матричных методов расчета электрических цепей.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-ПЗ ПК-3. Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

ПК-ПЗ.2 ПК-3.2 Использует современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы энергетического и электротехнического оборудования, непосредственно связанных с биологическими объектами

Знать:

ПК-ПЗ.2/Зн1 Методы оценки показателей эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

Уметь:

ПК-ПЗ.2/Ум1 Рассчитывать показатели эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники

Владеть:

ПК-ПЗ.2/Нв1 Анализ эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Моделирование работы автоматизированных систем управления» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 4, Заочная форма обучения - 4.

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период	удеимость сы)	удеимость ЭТ)	ая работа всего)	ая контактная (часы)	(часы)	ые занятия сы)	ие занятия сы)	ьяная работа сы)	ая аттестация сы)
--------	------------------	------------------	---------------------	-------------------------	--------	-------------------	-------------------	---------------------	----------------------

обучения	Общая гру (час)	Общая гру (ЗЕТ)	Контактн (часы)	Внеаудиторна работа	Зачет	Лекционн (ча)	Практичес (ча)	Самостоятел (ча)	Промежуточ (ча)
Четвертый семестр	108	3	45	1		16	28	63	Зачет
Всего	108	3	45	1		16	28	63	

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)
Четвертый семестр	108	3	13	1		4	8	95	Зачет Контроль ная работа
Всего	108	3	13	1		4	8	95	

5. Содержание дисциплины

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, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение в дисциплину. Понятие и виды алгоритмов. Основы моделирования. Основы моделирования. Понятие модели. Виды моделей.	14	1	2	3	8	ПК-ПЗ.2
Тема 1.1. Введение в дисциплину. Понятие и виды алгоритмов. Основы моделирования. Основы моделирования. Понятие модели. Виды моделей.	14	1	2	3	8	

Раздел 2. Численные методы решения нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод биссекций. Метод хорд. Метод Ньютона.	13		2	3	8	ПК-ПЗ.2
Тема 2.1. Численные методы решения нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод биссекций. Метод хорд. Метод Ньютона.	13		2	3	8	
Раздел 3. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения систем-нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод итерации. Метод секущих. Метод Ньютона.	13		2	3	8	ПК-ПЗ.2
Тема 3.1. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения систем-нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод итерации. Метод секущих. Метод Ньютона.	13		2	3	8	
Раздел 4. Матрично-топологические методы расчета разветвленных электрических цепей. Применение алгебры матриц к расчету электрических схем. Алгоритмы метода контурных уравнений и узловых уравнений.	13		2	3	8	ПК-ПЗ.2
Тема 4.1. Матрично-топологические методы расчета разветвленных электрических цепей. Применение алгебры матриц к расчету электрических схем. Алгоритмы метода контурных уравнений и узловых уравнений.	13		2	3	8	

Раздел 5. Основные понятия численных методов решения дифференциальных уравнений. Теорема Коши. Задача Коши. Краевая задача. Одношаговые методы решения обыкновенных дифуравнений. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка.	14		2	4	8	ПК-ПЗ.2
Тема 5.1. Основные понятия численных методов решения дифференциальных уравнений. Теорема Коши. Задача Коши. Краевая задача. Одношаговые методы решения обыкновенных дифуравнений. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка.	14		2	4	8	
Раздел 6. Многошаговые методы. Методы прогноза и коррекции. Жесткие задачи.	14		2	4	8	ПК-ПЗ.2
Тема 6.1. Многошаговые методы. Методы прогноза и коррекции. Жесткие задачи.	14		2	4	8	
Раздел 7. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Решение систем дифуравнений.	14		2	4	8	ПК-ПЗ.2
Тема 7.1. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Решение систем дифуравнений.	14		2	4	8	
Раздел 8. Основы теории планирования эксперимента. Основные определения. Построение модели объекта. Полный факторный эксперимент. Приемы построения матрицы планирования эксперимента. Проведение эксперимента. Расчет коэффициентов уравнения регрессии. Дробный факторный эксперимент. Обработка результатов эксперимента. Проверка адекватности. Критерий Фишера.	13		2	4	7	ПК-ПЗ.2

Тема 8.1. Основы теории планирования эксперимента. Основные определения. Построение модели объекта. Полный факторный эксперимент. Приемы построения матрицы планирования эксперимента. Проведение эксперимента. Расчет коэффициентов уравнения регрессии. Дробный факторный эксперимент. Обработка результатов эксперимента. Проверка адекватности. Критерий Фишера.	13		2	4	7	
Итого	108	1	16	28	63	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Введение в дисциплину. Понятие и виды алгоритмов. Основы моделирования. Основы моделирования. Понятие модели. Виды моделей.	17	1	2	2	12	ПК-ПЗ.2
Тема 1.1. Введение в дисциплину. Понятие и виды алгоритмов. Основы моделирования. Основы моделирования. Понятие модели. Виды моделей.	17	1	2	2	12	
Раздел 2. Численные методы решения нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод биссекций. Метод хорд. Метод Ньютона.	14			2	12	ПК-ПЗ.2

Тема 2.1. Численные методы решения нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод биссекций. Метод хорд. Метод Ньютона.	14			2	12	
Раздел 3. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения систем-нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод итерации. Метод секущих. Метод Ньютона.	16		2	2	12	ПК-ПЗ.2
Тема 3.1. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения систем-нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод итерации. Метод секущих. Метод Ньютона.	16		2	2	12	
Раздел 4. Матрично-топологические методы расчета разветвленных электрических цепей. Применение алгебры матриц к расчету электрических схем. Алгоритмы метода контурных уравнений и узловых уравнений.	14			2	12	ПК-ПЗ.2
Тема 4.1. Матрично-топологические методы расчета разветвленных электрических цепей. Применение алгебры матриц к расчету электрических схем. Алгоритмы метода контурных уравнений и узловых уравнений.	14			2	12	
Раздел 5. Основные понятия численных методов решения дифференциальных уравнений. Теорема Коши. Задача Коши. Краевая задача. Одношаговые методы решения обыкновенных дифуравнений. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка.	12				12	ПК-ПЗ.2

Тема 5.1. Основные понятия численных методов решения дифференциальных уравнений. Теорема Коши. Задача Коши. Краевая задача. Одношаговые методы решения обыкновенных дифуравнений. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка.	12				12	
Раздел 6. Многошаговые методы. Методы прогноза и коррекции. Жесткие задачи.	12				12	ПК-ПЗ.2
Тема 6.1. Многошаговые методы. Методы прогноза и коррекции. Жесткие задачи.	12				12	
Раздел 7. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Решение систем дифуравнений.	12				12	ПК-ПЗ.2
Тема 7.1. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Решение систем дифуравнений.	12				12	
Раздел 8. Основы теории планирования эксперимента. Основные определения. Построение модели объекта. Полный факторный эксперимент. Приемы построения матрицы планирования эксперимента. Проведение эксперимента. Расчет коэффициентов уравнения регрессии. Дробный факторный эксперимент. Обработка результатов эксперимента. Проверка адекватности. Критерий Фишера.	11				11	ПК-ПЗ.2

Тема 8.1. Основы теории планирования эксперимента. Основные определения. Построение модели объекта. Полный факторный эксперимент. Приемы построения матрицы планирования эксперимента. Проведение эксперимента. Расчет коэффициентов уравнения регрессии. Дробный факторный эксперимент. Обработка результатов эксперимента. Проверка адекватности. Критерий Фишера.	11				11	
Итого	108	1	4	8	95	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Введение в дисциплину. Понятие и виды алгоритмов. Основы моделирования. Основы моделирования. Понятие модели. Виды моделей.

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 1.1. Введение в дисциплину. Понятие и виды алгоритмов. Основы моделирования. Основы моделирования. Понятие модели. Виды моделей.

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Введение в дисциплину. Понятие и виды алгоритмов. Основы моделирования. Основы моделирования. Понятие модели. Виды моделей.

Раздел 2. Численные методы решения нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод биссекций. Метод хорд. Метод Ньютона.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 2.1. Численные методы решения нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод биссекций. Метод хорд. Метод Ньютона.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Численные методы решения нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод биссекций. Метод хорд. Метод Ньютона.

Раздел 3. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения систем-нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод итерации. Метод секущих. Метод Ньютона.

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 3.1. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения систем-нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод итерации. Метод секущих. Метод Ньютона.

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения систем-нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод итерации. Метод секущих. Метод Ньютона.

Раздел 4. Матрично-топологические методы расчета разветвленных электрических цепей. Применение алгебры матриц к расчету электрических схем. Алгоритмы метода контурных уравнений и узловых уравнений.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 4.1. Матрично-топологические методы расчета разветвленных электрических цепей. Применение алгебры матриц к расчету электрических схем. Алгоритмы метода контурных уравнений и узловых уравнений.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 3ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Матрично-топологические методы расчета разветвленных электрических цепей. Применение алгебры матриц к расчету электрических схем. Алгоритмы метода контурных уравнений и узловых уравнений.

Раздел 5. Основные понятия численных методов решения дифференциальных уравнений. Теорема Коши. Задача Коши. Краевая задача. Одношаговые методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 5.1. Основные понятия численных методов решения дифференциальных уравнений. Теорема Коши. Задача Коши. Краевая задача. Одношаговые методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)

Основные понятия численных методов решения дифференциальных уравнений. Теорема Коши. Задача Коши. Краевая задача. Одношаговые методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка.

Раздел 6. Многошаговые методы. Методы прогноза и коррекции. Жесткие задачи.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 6.1. Многошаговые методы. Методы прогноза и коррекции. Жесткие задачи.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)

Многошаговые методы. Методы прогноза и коррекции. Жесткие задачи.

Раздел 7. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Решение систем дифуравнений.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 7.1. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Решение систем дифуравнений.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)

Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Решение систем дифуравнений.

Раздел 8. Основы теории планирования эксперимента. Основные определения. Построение модели объекта. Полный факторный эксперимент. Приемы построения матрицы планирования эксперимента. Проведение эксперимента. Расчет коэффициентов уравнения регрессии. Дробный факторный эксперимент. Обработка результатов эксперимента. Проверка адекватности. Критерий Фишера.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 11ч.)

Тема 8.1. Основы теории планирования эксперимента. Основные определения. Построение модели объекта. Полный факторный эксперимент. Приемы построения матрицы планирования эксперимента. Проведение эксперимента. Расчет коэффициентов уравнения регрессии. Дробный факторный эксперимент. Обработка результатов эксперимента. Проверка адекватности. Критерий Фишера.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 11ч.)

Основы теории планирования эксперимента. Основные определения. Построение модели объекта. Полный факторный эксперимент. Приемы построения матрицы планирования эксперимента. Проведение эксперимента. Расчет коэффициентов уравнения регрессии. Дробный факторный эксперимент. Обработка результатов эксперимента. Проверка адекватности. Критерий Фишера.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение в дисциплину. Понятие и виды алгоритмов. Основы моделирования. Основы моделирования. Понятие модели. Виды моделей.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Сгенерировать матрицу 10 на 10.

Вывести элемент , где ваш номер по списку.

Измените этот элемент на 0.

Обнулите весь второй столбец матрицы.

Выведите срез матрицы состоящий из элементов на пересечении 2-й и 3-й строки и 4-го и 5-го столбца.

Выведите срез матрицы состоящий из элементов на пересечении 2-й и 3-й строки и 6-го и 7-го столбца.

Удалите предпоследний столбец матрицы с помощью оператора \$.

Удалите седьмую строку матрицы с помощью оператора \$.

Добавьте еще один столбец с элементами равными в конец матрицы с помощью оператора \$.

Добавьте еще одну строку с элементами равными в конец матрицы с помощью оператора \$.

Выведите таблицу истинности для чисел больше.

Выведите элементы главной диагонали матрицы.

Раздел 2. Численные методы решения нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод биссекций. Метод хорд. Метод Ньютона.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Численные методы векторно-матричных преобразований согласно варианту.

Численные методы векторно-матричных преобразований согласно варианту.

Раздел 3. Численные методы решения систем нелинейных уравнений. Алгоритмы приближенного решения систем-нелинейных уравнений. Основные этапы. Метод итерации. Метод секущих. Метод Ньютона.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Численные методы решения систем линейных уравнений. Решение систем уравнений методами Гаусса, Гаусса-Зейделя, Якоби, Краута согласно вариантам.

Численные методы решения систем линейных уравнений. Решение систем уравнений методами Гаусса, Гаусса-Зейделя, Якоби, Краута согласно вариантам.

Раздел 4. Матрично-топологические методы расчета разветвленных электрических цепей. Применение алгебры матриц к расчету электрических схем. Алгоритмы метода контурных уравнений и узловых уравнений.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Интерполяция табличной функции многочленом Лагранжа и методом наименьших квадратов.

Интерполяция табличной функции многочленом Лагранжа и методом наименьших квадратов.

Раздел 5. Основные понятия численных методов решения дифференциальных уравнений. Теорема Коши. Задача Коши. Краевая задача. Одношаговые методы решения обыкновенных дифуравнений. Метод Эйлера. Модификации метода Эйлера. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Решение нелинейных уравнений методами Ньютона и бисекций.

Решение нелинейных уравнений методами Ньютона и бисекций.

Раздел 6. Многошаговые методы. Методы прогноза и коррекции. Жесткие задачи.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Численное интегрирование с помощью квадратурных формул прямоугольников, трапеций, Симпсона.

Численное интегрирование с помощью квадратурных формул прямоугольников, трапеций, Симпсона.

Раздел 7. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Решение систем дифуравнений.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Численные методы решения дифуравнений методами Эйлера, Эйлера-Коши, серединных точек.

Численные методы решения дифуравнений методами Эйлера, Эйлера-Коши, серединных

Раздел 8. Основы теории планирования эксперимента. Основные определения. Построение модели объекта. Полный факторный эксперимент. Приемы построения матрицы планирования эксперимента. Проведение эксперимента. Расчет коэффициентов уравнения регрессии. Дробный факторный эксперимент. Обработка результатов эксперимента. Проверка адекватности. Критерий Фишера.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Численные методы решения дифференциальных уравнений методами Рунге-Кутты, Хэмминга, Адамса-Башфорта, Адамса-Моултона.

Численные методы решения дифференциальных уравнений методами Рунге-Кутты, Хэмминга, Адамса-Башфорта, Адамса-Моултона.

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Четвертый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.2

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к зачету

Численные методы векторно-матричных преобразований. Спектральное разложение матриц.

Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.

Основные понятия. Особенности вычислений на вычислительных машинах (машинные ноль, бесконечность, эпсилон)

Основные понятия. Классы вычислительных методов: эквивалентных преобразований, аппроксимации, прямые, итерационные, статистические.

Методы численного интегрирования. Квадратурная формула прямоугольников.

Численные методы векторно-матричных преобразований. LU-разложением матриц.

Численные методы решения систем линейных уравнений. Метод Якоби.

Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Адамса-Башфорта.

Численные методы решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса.

Методы численного дифференцирования. Численное дифференцирование с помощью интерполяционной формулы Лагранжа для (равноотстоящие узлы).

Решение нелинейных алгебраических уравнений. Метод бисекций.

Численные методы решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса-Зейделя.

Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты.

Методы численного интегрирования. Квадратурная формула трапеций.

Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера-Коши (метод Хьюна/Хойна).

Численные методы векторно-матричных преобразований. Собственные значения и собственные вектора матриц.

Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Хэмминга.

Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод серединных точек.

Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Адамса-Моултона.

Интерполирование функций. Интерполяция многочленом Лагранжа.

Интерполирование функций. Метод наименьших квадратов.

Методы численного интегрирования. Квадратурная формула Симпсона.

Методы численного интегрирования. Интегрирование в нерегулярных случаях.

Численные методы решения систем линейных уравнений. Метод Краута (LU-разложения).

Решение нелинейных алгебраических уравнений. Метод Ньютона (Ньютона-Рафсона).

Заочная форма обучения, Четвертый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.2

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к зачету

Численные методы векторно-матричных преобразований. Спектральное разложение матриц.
Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.
Основные понятия. Особенности вычислений на вычислительных машинах (машинные ноль, бесконечность, эпсилон)
Основные понятия. Классы вычислительных методов: эквивалентных преобразований, аппроксимации, прямые, итерационные, статистические.
Методы численного интегрирования. Квадратурная формула прямоугольников.
Численные методы векторно-матричных преобразований. LU-разложением матриц.
Численные методы решения систем линейных уравнений. Метод Якоби.
Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Адамса-Башфорта.
Численные методы решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
Методы численного дифференцирования. Численное дифференцирование с помощью интерполяционной формулы Лагранжа для (равноотстоящие узлы).
Решение нелинейных алгебраических уравнений. Метод бисекций.
Численные методы решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса-Зейделя.
Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты.
Методы численного интегрирования. Квадратурная формула трапеций.
Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера-Коши (метод Хьюна/Хойна).
Численные методы векторно-матричных преобразований. Собственные значения и собственные вектора матриц.
Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Хэмминга.
Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод серединных точек.
Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Адамса-Моултона.
Интерполирование функций. Интерполяция многочленом Лагранжа.
Интерполирование функций. Метод наименьших квадратов.
Методы численного интегрирования. Квадратурная формула Симпсона.
Методы численного интегрирования. Интегрирование в нерегулярных случаях.
Численные методы решения систем линейных уравнений. Метод Краута (LU-разложения).
Решение нелинейных алгебраических уравнений. Метод Ньютона (Ньютона-Рафсона).

Заочная форма обучения, Четвертый семестр, Контрольная работа

Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.2

Вопросы/Задания:

1. Задание

Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Белов, В. В. Алгоритмы и структуры данных: Учебник / В. В. Белов, В.И. Чистякова. - 1 - Москва: ООО "КУРС", 2020. - 240 с. - 978-5-16-011704-1. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1057/1057212.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Струченков, В.И. Прикладные задачи оптимизации. Модели, методы, алгоритмы: Практическое пособие / В.И. Струченков. - Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс", 2020. - 314 с. - 978-5-91359-191-3. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1858/1858791.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Численные методы решения основных дифференциальных уравнений математической физики: учебное пособие / В. Б. Байбурин,, А. С. Розов,, А. А. Губенков,, Е. Р. Кожанова,, А. А. Никифоров,. - Численные методы решения основных дифференциальных уравнений математической физики - Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. - 84 с. - 978-5-7433-3484-1. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/128040.html> (дата обращения: 20.02.2024). - 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://kiptorg.ru/kontakty> - Электрооборудование, контроллеры, софты

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специлитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

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 Moodle.

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 Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)