

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 29.08.2025 11:17:46
 Уникальный программный ключ:
 cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.23

Специальные главы математики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Естественно-научных дисциплин		
Образовательная программа	13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника" Профиль "Электроснабжение" год начала подготовки 2022		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 3	
в том числе:			
аудиторные занятия	56		
самостоятельная работа	48		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	15 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	60	60	60	60
Сам. работа	48	48	48	48
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

Специальные главы математики

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

13.03.02 Направление подготовки "Электроэнергетика и электротехника"
Профиль "Электроснабжение"
год начала подготовки 2022

Рабочую программу составил(и):

к.п.н., Доцент, Смирнова Е.В.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Естественно-научных дисциплин**

Заведующий кафедрой Линевиц Ольга Игоревна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	- воспитание математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления,
1.2	- использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Химия	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Оптимизация систем электроснабжения	
2.2.2	Основы автоматического управления	
2.2.3	Научно-исследовательская работа	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

ОПК-3.1: Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов

ОПК-3.2: Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

ОПК-3.3: Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии

ОПК-3.4: Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования

ОПК-3.5: Выполняет моделирование систем автоматического регулирования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для решения профессиональных задач.
3.2	Уметь:
3.2.1	Применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками решения математических задач в своей предметной области.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Теория поля				
Лек	/Лек/	3	8	Л1.1Л2.1	0
Пр	/Пр/	3	8		0
Ср	/Ср/	3	12		0
ИКР	/ИКР/	3	0		0
Раздел	Раздел 2. Бесконечные ряды				
Лек	/Лек/	3	6	Л1.1	0
Пр	/Пр/	3	6	Л2.3	0
Ср	/Ср/	3	12		0

ИКР	/ИКР/	3	2		0
Раздел	Раздел 3. Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление				
Лек	/Лек/	3	8	Л1.3	0
Пр	/Пр/	3	8	Л2.1	0
Ср	/Ср/	3	14		0
ИКР	/ИКР/	3	2		0
Раздел	Раздел 4. Случайные величины. Математическая статистика				
Лек	/Лек/	3	6	Л1.2Л2.2	0
Пр	/Пр/	3	6	Л3.1	0
Ср	/Ср/	3	10		0
ИКР	/ИКР/	3	0		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Содержание лекционного курса

Раздел 1. Теория поля

Линии и поверхности уровня скалярного поля. Производная по направлению. Градиент скалярного поля. Дивергенция и ротор векторного поля. Оператор Гамильтона. Соленоидальное, потенциальное, гармоническое поля. Формулы Грина, Остроградского, Стокса. Кратные интегралы.

Раздел 2. Бесконечные ряды

Понятие числового ряда. Сумма ряда. Сходимость ряда. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Признак сравнения. Признак Даламбера. Радиальный и интегральный признаки Коши сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Функциональные ряды. Степенные ряды. Определение радиуса и интервала сходимости. Ряды Фурье.

Раздел 3. Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление

Понятие комплексного числа, алгебраическая форма комплексного числа, действительная и мнимая части комплексного числа, модуль комплексного числа, равенство комплексных чисел, арифметические действия над комплексными числами, комплексно-сопряженные числа и их свойства. Модуль и аргумент комплексного числа, главное значение аргумента, комплексное число как вектор, множества точек на комплексной плоскости. Тригонометрическая форма комплексного числа, теорема о модуле и аргументе произведения и частного двух комплексных чисел и о модуле и аргументе n -ой степени комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Понятие функции комплексного переменного (однозначной и многозначной), ее действительная и мнимая части. Отображения множества точек комплексной плоскости посредством функции комплексного переменного. Понятие предела функции комплексного переменного. Показательная функция комплексного переменного, ее свойства. Тригонометрические и гиперболические функции комплексного переменного. Формулы Эйлера. Понятие производной функции комплексного переменного и ее дифференцирования. Понятие аналитической функции. Условия Коши-Римана (необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции комплексного переменного). Интегрирование функции комплексного переменного вдоль гладкой кривой. Интегрирование функции комплексного переменного по замкнутому контуру. Односвязная область. Теорема Коши. Интегральная формула Коши. Понятие оригинала. Примеры. Понятие изображения оригинала. Преобразование Лапласа. теорема о существовании изображения. Необходимый признак существования изображения. Теорема о единственности оригинала. Изображения элементарных функций: функции Хевисайда, линейной функции, экспоненты, синуса и косинуса. Свойства преобразования Лапласа: линейность, подобие, смещение, запаздывание. Свойства преобразования Лапласа: дифференцирование оригинала, дифференцирование изображения, интегрирование оригинала, интегрирование изображения. Умножение изображений, свертка функций. Формула Дюамеля. Теорема разложения. Нахождение оригинала по изображению с помощью разложения изображения в простейшие дроби. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом операционного исчисления. Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений методом операционного исчисления.

Раздел 4. Случайные величины. Математическая статистика.

Дискретная и непрерывная случайная величина, способы задания. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин. Предмет и основные задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Статистическое распределение выборки, дискретные и интервальные вариационные ряды. Гистограмма. Полигон. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики выборок. Средние величины и показатели вариации. Точечные и интервальные оценки генеральной и выборочной совокупностей. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Определение необходимого объема выборки. Проверка статистических гипотез. Понятия статистической гипотезы и статистического критерия. Принцип проверки гипотез. Ошибки, возникающие при проверке гипотез. Методика проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения с применением критерия

согласия Пирсона «Хи-квадрат».

Темы практических занятий

Раздел 1. Теория поля

Практическое занятие 1. Понятие о скалярном и векторном поле, линии и поверхности уровня. (решение задач)

Практическое занятие 2. Градиент, дивергенция, вихрь. Оператор Гамильтона. Соленоидальное, потенциальное, гармоническое поля. Формулы Грина, Остроградского, Стокса. (решение задач)

Практическое занятие 3. Кратные интегралы (решение задач)

Практическое занятие 4. Кратные интегралы (решение задач)

Раздел 2. Бесконечные ряды

Практическое занятие 5. Ряд, сумма ряда. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости (решение задач)

Практическое занятие 6. Знакопеременный ряд, признак Лейбница. Знакопеременные ряды. (решение задач)

Практическое занятие 7. Функциональные ряды. (решение задач)

Раздел 3. Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление.

Практическое занятие 8. Комплексные числа, действия над комплексными числами. (решение задач)

Практическое занятие 9. Производная и интеграл от функции комплексной переменной. Интегральные формулы Коши. (решение задач)

Практическое занятие 10. Операционное исчисление. Преобразование Лапласа. Нахождение изображений функций. (решение задач)

Практическое занятие 11. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений и их систем. (решение задач)

Раздел 4. Случайные величины. Математическая статистика.

Практическое занятие 12. Дискретная и непрерывная случайная величина, законы их распределения.

Практическое занятие 13. Числовые характеристики случайных величин.

Практическое занятие 14. Статистическое распределение выборки, дискретные и интервальные вариационные ряды.

Гистограмма. Полигон. Эмпирическая функция распределения. Методика проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения с применением критерия согласия Пирсона «Хи-квадрат». (решение задач)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Задания для контрольной работы

Вопросы для текущего и промежуточного контроля.

6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа по теме Теория поля

6.3. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету

Раздел 1. Теория поля

1. Линии и поверхности уровня скалярного поля.

2. Производная по направлению.

3. Градиент скалярного поля.

4. Дивергенция и ротор векторного поля. Оператор Гамильтона. Соленоидальное, потенциальное, гармоническое поля.

5. Кратные интегралы.

6. Формулы Грина, Остроградского, Стокса.

Раздел 2. Бесконечные ряды

7. Понятие числового ряда. Сумма ряда. Сходимость ряда.

8. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Признак сравнения. Признак Даламбера.

9. Радиальный и интегральный признаки Коши сходимости знакоположительных рядов.

10. Знакопеременный ряд. Признак Лейбница сходимости знакопеременного ряда.

11. Функциональные ряды. Степенные ряды. Определение радиуса и интервала сходимости. Ряды Фурье.

Раздел 3. Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление

12. Понятие комплексного числа, алгебраическая форма комплексного числа, действительная и мнимая части комплексного

числа, модуль комплексного числа, равенство комплексных чисел, арифметические действия над комплексными числами, комплексно-сопряженные числа и их свойства.

13. Модуль и аргумент комплексного числа, главное значение аргумента, комплексное число как вектор, множества точек на комплексной плоскости.

14. Тригонометрическая форма комплексного числа, теорема о модуле и аргументе произведения и частного двух комплексных чисел и о модуле и аргументе n -ой степени комплексного числа. Формула Муавра.

15. Извлечение корня n -ой степени из комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа.

16. Понятие функции комплексного переменного (однозначной и многозначной), ее действительная и мнимая части.

Отображения множества точек комплексной плоскости посредством функции комплексного переменного. Понятие предела функции комплексного переменного.

17. Показательная функция комплексного переменного, ее свойства.

18. Тригонометрические и гиперболические функции комплексного переменного. Формулы Эйлера.

19. Понятие производной функции комплексного переменного и ее дифференцирования. Понятие аналитической функции. Условия Коши-Римана (необходимые и достаточные условия дифференцируемости функции комплексного переменного).

20. Интегрирование функции комплексного переменного вдоль гладкой кривой.

21. Интегрирование функции комплексного переменного по замкнутому контуру. Односвязная область. Теорема Коши. Интегральная формула Коши.

22. Операционное исчисление. Понятие оригинала. Примеры

23. Понятие изображения оригинала.

24. Преобразование Лапласа. теорема о существовании изображения

25. Необходимый признак существования изображения.

26. Теорема о единственности оригинала.

27. Изображения элементарных функций: функции Хевисайда, .

28. Свойства преобразования Лапласа: линейность, подобие, смещение, запаздывание.

29. Свойства преобразования Лапласа: дифференцирование оригинала, дифференцирование изображения, интегрирование оригинала, интегрирование изображения.

30. Умножение изображений, свертка функций. Формула Дюамеля.

31. Теорема разложения. Нахождение оригинала по изображению с помощью разложения изображения в простейшие дроби.

32. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом операционного исчисления.

33. Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений методом операционного исчисления.

Раздел 4. Случайные величины. Математическая статистика.

34. Дискретная и непрерывная случайная величина, способы задания.

35. Законы распределения случайных величин.

36. Числовые характеристики случайных величин

37. Предмет и основные задачи математической статистики.

38. Генеральная и выборочная совокупность.

39. Статистическое распределение выборки, дискретные и интервальные вариационные ряды.

40. Гистограмма. Полигон.

41. Эмпирическая функция распределения.

42. Числовые характеристики выборок. Средние величины и показатели вариации.

43. Точечные и интервальные оценки генеральной и выборочной совокупностей.

44. Доверительный интервал и доверительная вероятность.

45. Определение необходимого объема выборки.

46. Проверка статистических гипотез. Понятия статистической гипотезы и статистического критерия. Принцип проверки гипотез. Ошибки, возникающие при проверке гипотез.

47. Методика проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения с применением критерия согласия Пирсона «Хи-квадрат».

Примерные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации находятся на учебном портале СГУВТ в курсе СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Зачет по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков по дисциплине.

Зачет по дисциплине ставится по итогам работы обучающегося в течение семестра, выраженным в виде выполнения и защиты практических работ. При условии своевременного выполнения и защиты практических работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования. Если задания выполнены не своевременно, то преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы, направленные на уточнение уровня знаний, умений и навыков студента в рамках освоения компетенций по данной дисциплине.

Если практические работы по дисциплине не выполнены, то ставится оценка «не зачтено».

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Натансон И. П.	Краткий курс высшей математики	Москва: Лань, 2009
Л1.2	Туганбаев А. А., Крупин В. Г.	Теория вероятностей и математическая статистика	Москва: Лань, 2011
Л1.3	Петрушко И. М., Елисеев А. Г., Качалов В. И., Кудин С. Ф.	Курс высшей математики. Теория функций комплексной переменной	Санкт-Петербург: Лань, 2022

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пискунов Николай Семенович	Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Интеграл-Пресс, 2001
Л2.2	Гмурман Владимир Ефимович	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие	Москва: Высш. образование, 2008
Л2.3	Минорский Василий Павлович	Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для втузов	Москва: Изд-во Физико-мат. лит., 2008

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Готман Ада Шоломовна	Типовые задачи по теории вероятностей и математической статистике	Новосибирск: НГАВТ, 1998

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

Пакет прикладного программного обеспечения Microsoft Office

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.