

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ
Авдеев

А.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.О.11 «Высшая математика»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 13.03.02
Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль, специализация): Электроснабжение

Статус дисциплины: обязательная часть

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.В. Лодейщикова
Согласовал	Зав. кафедрой «ВМ»	Г.М. Полетаев
	руководитель направленности (профиля) программы	А.А. Грибанов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1	Решает задачи, связанные с применением математического аппарата, методов анализа и моделирования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Системный анализ и принятие решений, Теоретические основы электротехники, Электрические машины, Электрический привод

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 19 / 684

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	128	0	128	428	304

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 1

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем
Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная	

	работы	занятия	работа	(час)
32	0	32	116	76

Лекционные занятия (32ч.)

1. **Линейная алгебра. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)**[3,4,6] Матрицы. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Основные свойства определителей. Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы. Ранг матрицы и его вычисление с помощью элементарных преобразований. Общая теория систем линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера и матричным способом. Метод Гаусса для решения определенных и неопределенных систем. Теорема Кронекера-Капелли. Условия существования ненулевого решения однородных систем линейных уравнений. Применение математического аппарата линейной алгебры при решении профессиональных задач.

2. **Векторная алгебра и аналитическая геометрия.(12ч.)**[3,4,6] Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость. Базис на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатах. Длина и направляющие косинусы вектора. Скалярное произведение векторов, его свойства и применение. Векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и применение. Координатный метод. Уравнения линий на плоскости. Понятие об уравнениях поверхности и линии в пространстве. Параметрические уравнения линии. Прямая на плоскости: различные формы уравнения прямой, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Плоскость. Прямая в пространстве. Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве. Преобразование системы координат на плоскости (параллельный перенос, поворот).

3. **Введение в математический анализ.(14ч.)**[1,2,4,6] Числовые множества. Комплексные числа и операции над ними. Понятие функции. Способы задания функции. Основные свойства функций. Операции над функциями. Основные элементарные функции. Понятие элементарной функции. Определение и свойства предела функции. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые и бесконечно большие. Числовые последовательности и их пределы. Непрерывность и разрывы функций. Непрерывность элементарных функций. Исследование функций на непрерывность. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Дробно-рациональные функции.

Практические занятия (32ч.)

1. **Линейная алгебра.(10ч.)**[3,4,6] Решение задач, связанных с применением

математического аппарата линейной алгебры. Действия с матрицами. Вычисление определителей. Вычисление обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы. Решение систем линейных уравнений матричным методом и методом Крамера. Решение систем методом Гаусса. Защита расчетного задания по теме "Линейная алгебра".

2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия.(12ч.)[3,4,6] Решение задач, связанных с применением математического аппарата векторной алгебры и аналитической геометрии. Решение простейших задач векторной алгебры. Скалярное произведение. Векторное произведение. Смешанное произведение. Прямая на плоскости. Кривые 2-го порядка. Приведение кривых 2-го порядка к каноническому виду. Прямая и плоскость в пространстве. Контрольная работа по теме "Векторная алгебра и аналитическая геометрия".

3. Введение в математический анализ.(10ч.)[1,2,4,6] Решение задач, связанных с применением математического аппарата математического анализа. Числовые множества. Комплексные числа и операции над ними. Предел функции. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. Вычисление пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых. Односторонние пределы. Исследование функций на непрерывность. Контрольная работа по теме "Введение в математический анализ".

Самостоятельная работа (116ч.)

1. Изучение теоретического материала.(16ч.)[1,2,3,4,6,10]
2. Подготовка к практическим занятиям.(16ч.)[1,2,3,4,6,10]
3. Подготовка к контрольным работам и защите расчетного задания.(22ч.)[1,2,3,4,6,10]
4. Выполнение расчетного задания.(26ч.)[1,2,3,4,6,10]
5. Подготовка к экзамену.(36ч.)[1,2,3,4,6,10]

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	0	32	116	76

Лекционные занятия (32ч.)

1. Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[4,7] Определение производной, её геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Связь дифференцируемости функции с её непрерывностью. Дифференцирование суммы, произведения,

частного. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной и обратной функций. Логарифмическое дифференцирование. Производная функции, заданной параметрически. Производные высших порядков. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства и применение. Инвариантность формы первого дифференциала. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Наибольшее и наименьшее значения функции. Применение методов математического анализа при решении профессиональных задач. Исследование функций с помощью первой производной (интервалы возрастания и убывания функций, необходимое и достаточное условия существования экстремума). Исследование функций с помощью второй производной (выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции). Общая схема исследования и построение графика функции.

2. **Функции нескольких переменных.(6ч.)[4,7]** Частные производные различных порядков. Полное приращение и полный дифференциал. Применение дифференциала. Производная сложной функции. Производная неявно заданной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению и градиент функции. Экстремум функции двух переменных.

3. **Интегральное исчисление функций одной действительной переменной.(16ч.)[4,7]** Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Метод подведения под знак дифференциала и метод замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных в определённом интеграле. Интегрирование по частям. Геометрические и физические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы.

Практические занятия (32ч.)

1. **Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной.(12ч.)[4,7]** Решение задач, связанных с применением методов математического анализа. Табличное дифференцирование. Производная суммы, произведения, частного. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование параметрически заданных функций. Производные высших порядков. Касательная и нормаль к кривой. Дифференциал. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Задачи на наибольшее и наименьшее значения функции. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Формула Тейлора. Исследование функции с помощью производной. Контрольная работа по теме "Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной".

2. **Функции нескольких переменных.(8ч.)[4,7]** Решение задач, связанных с применением методов математического анализа. Частные производные. Дифференциал. Производная сложной функции. Производная неявно заданной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Экстремумы функций нескольких переменных. Контрольная работа по теме "Функции нескольких переменных".

3. **Интегральное исчисление функций одной действительной переменной.(12ч.)[4,7]** Решение задач, связанных с применением методов математического анализа. Табличное интегрирование. Простейшие приемы интегрирования. Интегрирование методом замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций. Вычисление определённых и несобственных интегралов. Контрольная работа по теме "Интегральное исчисление функций одной действительной переменной".

Самостоятельная работа (116ч.)

1. Изучение теоретического материала.(24ч.)[4,7]
2. Подготовка к практическим занятиям.(16ч.)[4,7]
3. Подготовка к контрольным работам.(40ч.)[4,7]
4. Подготовка к экзамену.(36ч.)[4,7]

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	0	32	80	76

Лекционные занятия (32ч.)

1. **Дифференциальные уравнения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (12ч.)[4,8]** Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Общие понятия. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка, уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения порядка выше первого. Линейные дифференциальные уравнения. Свойства решений. Теоремы о структуре общих решений. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод неопределенных коэффициентов. Системы дифференциальных уравнений. Примеры, физические задачи,

приводящие к дифференциальным уравнениям. Применение математического аппарата дифференциальных уравнений при решении профессиональных задач.

2. Ряды.(14ч.)[4,8] Определение и свойства сходящегося числового ряда. Необходимый признак сходимости числового ряда. Признаки сходимости рядов с положительными слагаемыми (признаки сравнения, Даламбера, Коши). Интегральный признак сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Приложения степенных рядов. Функциональные ряды.

3. Элементы теории функций комплексной переменной.(6ч.)[4,8] Комплексные числа и операции над ними. Извлечение корней из комплексных чисел. Элементарные функции комплексной переменной. Аналитические функции.

Практические занятия (32ч.)

1. Дифференциальные уравнения.(12ч.)[4,8] Решение задач, связанных с применением математического аппарата дифференциальных уравнений. Решение уравнений с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Решение систем дифференциальных уравнений. Контрольная работа по теме "Дифференциальные уравнения".

2. Ряды.(12ч.)[4,8] Решение задач, связанных с применением методов математического анализа. Исследование на сходимость числовых рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда. Признаки сравнения. Признаки Даламбера, Коши. Интегральный признак сходимости. Абсолютная и условная сходимость. Определение области сходимости степенных рядов. Разложение функции в степенные ряды. Приложения степенных рядов. Контрольная работа по теме "Ряды".

3. Элементы теории функций комплексной переменной.(8ч.)[8] Решение задач, связанных с применением методов математического анализа. Комплексные числа и операции над ними. Извлечение корней из комплексных чисел. Элементарные функции комплексной переменной. Аналитические функции. Защита расчетного задания по теме "Элементы теории функций комплексной переменной".

Самостоятельная работа (80ч.)

1. Изучение теоретического материала.(15ч.)[4,8,11]
2. Подготовка к практическим занятиям.(15ч.)[4,8,11]
3. Подготовка к контрольным работам и защите расчетного задания.(15ч.)[4,8,11]
4. Выполнение расчетного задания.(26ч.)[4,8,11]
5. Подготовка к зачету.(9ч.)[4,8,11]

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	0	32	116	76

Лекционные занятия (32ч.)

1. Случайные события. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[4,5,9] Предмет теории вероятностей. Множество элементарных исходов. Понятие случайного события. Алгебраические операции над событиями. Определения вероятности события. Классическое определение вероятности. Применение комбинаторики к вычислению вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Применение математического аппарата теории вероятностей при решении профессиональных задач. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли и ее асимптотические приближения.
2. Случайные величины. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (10ч.)[4,5,9] Случайные величины и их законы распределения. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения случайных величин. Функции случайных величин. Системы случайных величин и их законы распределения. Числовые характеристики системы случайных величин.
3. Математическая статистика. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (12ч.)[4,5,9] Элементы математической статистики. Выборка. Графическое представление выборки. Числовые характеристики статистического ряда. Статистические оценки параметров распределения. Критические границы и распределения некоторых статистик. Проверка статистических гипотез. Общие принципы. Примеры проверки гипотез. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии. Выборочный коэффициент корреляции. Понятие регрессии.

Практические занятия (32ч.)

1. Случайные события.(12ч.)[4,5,9] Решение задач, связанных с применением математического аппарата теории вероятностей. Алгебра событий.

Элементы комбинаторики. Решение задач с использованием классического определения вероятности. Решение задач на теоремы сложения и умножения вероятностей. Решение задач с использованием формулы полной вероятности и формулы Байеса. Применение формулы Бернулли и ее асимптотических приближений. Контрольная работа по теме "Случайные события".

2. Случайные величины.(8ч.)[4,5,9] Решение задач, связанных с применением математического аппарата теории вероятностей. Закон распределения дискретных случайных величин. Вычисление числовых характеристик дискретных случайных величин. Закон распределения непрерывных случайных величин. Вычисление числовых характеристик непрерывных случайных величин. Решение задач на основные законы распределения случайных величин. Контрольная работа по теме "Случайные величины".

3. Математическая статистика.(12ч.)[4,5,9] Решение задач, связанных с применением математического аппарата математической статистики. Группировка опытных данных. Графическое представление опытных данных. Вычисление точечных оценок. Проверка гипотезы о виде распределения по критерию Пирсона. Построение доверительных интервалов параметров распределения генеральной случайной величины. Составление корреляционной таблицы. Выборочный коэффициент корреляции. Эмпирические линии регрессии. Прямые линии регрессии. Защита индивидуального домашнего задания по теме "Математическая статистика".

Самостоятельная работа (116ч.)

1. Изучение теоретического материала.(24ч.)[4,5,9,12]
2. Подготовка к практическим занятиям.(16ч.)[4,5,9,12]
3. Подготовка к контрольным работам и защите индивидуального домашнего задания.(24ч.)[4,5,9,12]
4. Выполнение индивидуального домашнего задания.(16ч.)[4,5,9,12]
5. Подготовка к экзамену.(36ч.)[4,5,9,12]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Гейнеман А.Э, Ким Л.С. Функции комплексной переменной. Элементы операционного исчисления. [Электронный ресурс]: Учебное пособие.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2020.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Geineman_FKPEOI_up.pdf, авторизованный.

2. Головичева И.Э., Лодейщикова В.В. Элементы алгебры и математического анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2016.– Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/ElemAMA.pdf>, авторизованный.

3. Лодейщикова В.В. Математика: линейная и векторная алгебра [Электронный ресурс]: Учебное пособие.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2016.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Lodej_lva.pdf, авторизованный.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Балдин, К. В. Высшая математика : учебник : [16+] / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 360 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-0299-4. – Текст : электронный.

5. Лихачев, А. В. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику : учебное пособие : [16+] / А. В. Лихачев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 102 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574816>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3903-6. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

6. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика: Часть 1 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2014.– Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m1.pdf>, авторизованный.

7. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика: Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2014.– Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-m2.pdf>, авторизованный.

8. Зайцев В.П., Киркинский А.С. Математика: Часть 3 [Электронный ресурс]: Учебное пособие.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2014.– Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zajtev-Kir3.pdf>, авторизованный.

9. Зайцев В.П. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: Учебное пособие.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2014.– Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/vm/Zaytev-tvims.pdf>, авторизованный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. <https://intuit.ru/studies/courses/1016/208/info>

11. <https://intuit.ru/studies/courses/911/325/info>

12. <https://intuit.ru/studies/courses/2295/595/info>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с

«Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».