

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Российский государственный профессионально-педагогический университет"
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
**Б1.О.06.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
ЛОГИКА**

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки: Оборудование и технологии сварочного производства

Формы обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

Разработчики:

Доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, кандидат педагогических наук, доцент
Солдатова Г. Т.

Доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, кандидат физико-математических наук, доцент
Реймер В. А.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование личности студента, развитие интеллекта, способности к логическому и алгоритмическому мышлению в процессе изучения основных разделов математики: математического анализа, дифференциальных уравнений, элементов функционального анализа, элементов векторного анализа, математической логики, теории вероятностей.

Задачи изучения дисциплины:

- сформировать знания основных понятий указанных выше разделов математики;
- сформировать знания об основных методах, применяемых в данных разделах математики;
- сформировать умения использовать базовые понятия и методы данных разделов математики для решения межпредметных и практико-ориентированных задач.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-1.1 Использует методы естественнонаучных общеинженерных наук и применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, ОПК-1.1/Зн2 основные законы физики и термодинамики, химии металлов, ОПК-1.1/Зн3 законы теоретической механики, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях

ОПК-1.1/Ум2 определять физико-химические процессы (явления), характерные для объекта профессиональной деятельности, на основе теоретического или экспериментального исследования

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 навыками применения методов математического анализа, проектирования и моделирования процессов в профессиональной деятельности
ОПК-1.1/Нв2 навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

ОПК-1.1/Нв3 навыками использования методов теоретического и экспериментального исследования.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.06.04 «Прикладная математика и математическая логика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2, 3, 5.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.06.02 Математика;

ФТД.05 Проектная деятельность;

Б1.О.06.03 Физика;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

- Б1.О.07.07 Детали машин;
- Б1.О.06.02 Математика;
- Б1.О.07.02 Металловедение и термическая обработка металлов;
- Б1.О.07.09 Металлография зоны термического влияния высокоэнергетических процессов;
- Б2.О.04(П) Научно-исследовательская практика;
- Б1.О.07.12 Научно-исследовательская работа;
- Б2.О.01(У) Ознакомительная практика;
- Б1.О.07.13 Основы технологии машиностроения;
- Б1.О.04.02 Подготовительно-сварочные работы;
- Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;
- Б2.О.05(Пд) Преддипломная практика;
- ФТД.05 Проектная деятельность;
- Б1.О.05.03 Специальные главы математики;
- Б1.О.05.01 Специальные главы физики;
- Б1.О.07.08 Теория автоматического управления;
- Б1.О.07.06 Техническая механика и сопротивление материалов;
- Б1.О.02.03 Технологии работы с информацией;
- Б1.О.07.05 Технология конструкционных материалов;
- Б1.О.06.03 Физика;
- Б1.О.07.10 Физико-химические процессы в плазменных и сварочных технологиях;
- Б1.О.01.01 Философия;
- Б1.О.06.05 Химия металлов;

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

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый триместр	36	1	2	2		34	
Второй триместр	72	2	8	2	6	60	Зачет с оценкой (4) Контрольная работа зфо
Третий триместр	72	2	6		6	62	Контрольная работа зфо Экзамен (4)
Всего	180	5	16	4	12	156	8

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Элементы математической логики	28	2		26
Тема 1.1. Алгебра высказываний	11	1		10
Тема 1.2. Булевы функции	9	1		8
Тема 1.3. Предикаты	8			8
Раздел 2. Интегральное исчисление функций одной переменной и его приложения	32		2	30

Тема 2.1. Неопределенный интеграл	8			8
Тема 2.2. Определенный интеграл	12		2	10
Тема 2.3. Несобственные интегралы	12			12
Раздел 3. Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального анализа	26		2	24
Тема 3.1. Числовые ряды	12			12
Тема 3.2. Функциональные ряды	14		2	12
Раздел 4. Дифференциальные уравнения	18	2	2	14
Тема 4.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	10	2	2	6
Тема 4.2. Дифференциальные уравнения высших порядков	8			8
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	24		2	22
Тема 5.1. Функции нескольких независимых переменных	12		2	10
Тема 5.2. Экстремумы функции нескольких переменных	12			12
Раздел 6. Векторный анализ, элементы теории поля	20		2	18
Тема 6.1. Векторная функция скалярного аргумента	12		2	10
Тема 6.2. Скалярные и векторные поля	8			8
Раздел 7. Элементы теории вероятностей	24		2	22
Тема 7.1. Случайные события	12		2	10
Тема 7.2. Случайные величины	12			12
Итого	172	4	12	156

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Элементы математической логики

Тема 1.1. Алгебра высказываний

Высказывания. Операции с высказываниями и таблицы истинности. Простые и сложные высказывания. Алгебра логики. Логические тождества. Вычисление значений формул алгебры логики. Тождественные преобразования формул алгебры логики. Алгебра множеств как модель (интерпретация) алгебры логики.

Тема 1.2. Булевы функции

Определение булевой функции одной и двух переменных и их перечисление. Равенство булевых функций. Представление булевых функций в виде совершенной дизъюнктивной нормальной формы. Полнота множества булевых функций. Булева алгебра. Совершенная

дизъюнктивная и нормальная форма (СДНФ) булевой функции. Упрощение СДНФ на основе логических тождеств. Реализация булевой функции на логических элементах: конъюнктор, дизъюнктор, инвертор и двоичный сумматор.

Тема 1.3. Предикаты

Понятие предиката от одной переменной. Примеры предикатов. Область определения предиката. Множество истинности предиката. Логические операции над предикатами. Кванторы. Свободные и связанные переменные. Двухместные предикаты. Формулы логики предикатов. Равносильные формулы логики предикатов.

Раздел 2. Интегральное исчисление функций одной переменной и его приложения

Тема 2.1. Неопределенный интеграл

Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций.

Тема 2.2. Определенный интеграл

Определенный интеграл как предел интегральных сумм, его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница вычисления определенного интеграла. Методы интегрирования заменой переменной и по частям в определенном интеграле. Приложения интеграла к вычислению площадей плоских фигур.

Тема 2.3. Несобственные интегралы

Несобственные интегралы с неограниченной областью интегрирования и несобственные интегралы от функций, неограниченных на промежутке интегрирования.

Раздел 3. Числовые и функциональные ряды. Элементы функционального анализа

Тема 3.1. Числовые ряды

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами. Признаки их сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

Тема 3.2. Функциональные ряды

Функциональные ряды, множество сходимости функционального ряда, Степенные ряды, радиус, промежуток и интервал сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды (Тейлора), условие разложимости. Разложение в степенной ряд некоторых элементарных функций. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.

Раздел 4. Дифференциальные уравнения

Тема 4.1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Понятие дифференциального уравнения, порядка и решения дифференциального уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения и дифференциальные уравнения в частных производных. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, основные понятия: общее и частное решения, интегральная кривая, начальные условия. Основные классы дифференциальных уравнений первого порядка, интегрируемых в квадратурах.

Тема 4.2. Дифференциальные уравнения высших порядков

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Комплексные числа. Нахождение общего решения однородного уравнения по виду характеристического уравнения. Нахождение общего решения неоднородного уравнения в случае правой части специального вида.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Тема 5.1. Функции нескольких независимых переменных

Функции нескольких переменных. Функции двух переменных, их геометрическое представление с помощью графика и линий уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Частные производные и полный дифференциал. Частные производные высших порядков.

Тема 5.2. Экстремумы функции нескольких переменных

Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на ограниченном замкнутом множестве. Экстремальные задачи с ограничениями. Метод множителей Лагранжа решения задач на условный экстремум.

Раздел 6. Векторный анализ, элементы теории поля

Тема 6.1. Векторная функция скалярного аргумента

Векторная функция скалярного аргумента. Производные векторной функции различных порядков. Применение векторных функций для описания движения точки в пространстве.

Тема 6.2. Скалярные и векторные поля

Скалярные и векторные поля, их задание скалярной и векторной функцией нескольких переменных. Линии уровня плоского скалярного поля, поверхности уровня пространственного скалярного поля. Градиент скалярного поля, экстремальные свойства градиента. Простейшие характеристики векторного поля: векторные линии, векторные трубки.

Раздел 7. Элементы теории вероятностей

Тема 7.1. Случайные события

Предмет теории вероятностей. Понятие случайных событий. Классификация событий. Элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Алгебра событий. Основные теоремы алгебры событий. Схема Бернулли, формула Бернулли.

Тема 7.2. Случайные величины

Понятие случайной величины. Функция распределения вероятностей случайной величины и ее свойства. Классификация случайных величин. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей непрерывных случайных величин и ее свойства. Взаимосвязь между функцией распределения и плотностью распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Нормальное распределение, его свойства.

6. Рекомендуемые образовательные технологии

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и перестает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).
2. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.
3. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются

информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых. К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр.

При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;
- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;
- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);
- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Высшая математика: Учебник / Е. А. Ровба, А. С. Ляликов, Е. А. Сетько, К. А. Смотрицкий. - Минск: Вышэйшая школа, 2018. - 400 - 978-985-06-2838-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/90713.html> (дата обращения: 09.11.2023). - Режим доступа: по подписке
2. Шипачев В. С. Высшая математика. Полный курс : учебник для академического бакалавриата [Гриф УМО] / В. С. Шипачев ; ред. А. Н. Тихонов ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 607 с.
3. Высшая математика. Том 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Теория поля: : Высшая математика. Том 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Теория поля / [и др.] - 2015. - 213 - 978-5-94211-713-9. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/71690.html> (дата обращения: 09.11.2023). - Режим доступа: по подписке
4. Высшая математика. Том 5. Теория вероятностей. Основы математической статистики. Теория функций комплексного переменного. Операционное исчисление: : Высшая математика. Том 5. Теория вероятностей. Основы математической статистики. Теория функций комплексного переменного. Операционное исчисление / [и др.] - 2015. - 207 - 978-5-94211-715-3. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/71691.html> (дата обращения: 09.11.2023). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание Айпирбукс - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 713 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59550>

2. Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание Айпирбукс - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 572 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59560>

3. Черненко В. Д. Высшая математика в примерах и задачах. Том 3 [Электронный ресурс]: учебное пособие - Издание Айпирбукс - Санкт-Петербург : Политехника, 2016. - 510 - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59720>

4. Куприянов, В. В. Прикладная математика: учебное пособие / В. В. Куприянов, - Прикладная математика - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2016. - 111 с. - 978-5-906846-20-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98221.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

5. Ахмадиев, Ф. Г. Прикладная математика. Решение задач с применением табличного процессора Excel: учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. Ф. Гиззятов, - Прикладная математика. Решение задач с применением табличного процессора Excel - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 135 с. - 978-5-4497-1392-6. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/116454.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://eios.rsvpu.ru/> - Электронная информационно-образовательная среда РГППУ

2. <http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к информационным ресурсам

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

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Office Professional Plus;
2. Операционная система Windows;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для практических занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Помещения для самостоятельной работы.

Для лекционных занятий

Учебная аудитория (2-405)

Учебная аудитория (2-409)

Учебная аудитория лаборатория электричества и магнетизма (1-305)

Для самостоятельной работы

Читальный зал помещение для самостоятельной работы (2-231)