

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль |
|------------|---------------------------------|
| 1153813 | Дополнительные главы математики |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|--|---|
| Образовательная программа 1. Газовые, паровые турбины и двигатели внутреннего сгорания 2. Энергетическое машиностроение | Код ОП 1. 13.03.03/33.01 2. 13.03.03/33.03 |
| Направление подготовки 1. Энергетическое машиностроение | Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.03 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|------------------------------|---|------------------|-----------------------|
| 1 | Гредасова Надежда Викторовна | кандидат физико-математических наук, без ученого звания | Доцент | прикладной математики |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Дополнительные главы математики**

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Дополнительные главы математики» посвящен изучению следующих разделов математики: алгебра и аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, теория вероятностей и математическая статистика, теория функций комплексного переменного и операционное исчисление, уравнения математической физики, вычислительная математика. Модуль включает дисциплину ? «Дополнительные главы математики»

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|--|---|
| 1 | Дополнительные главы математики | 8 |
| ИТОГО по модулю: | | 8 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|---|--|
| Пререквизиты модуля | 1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | 1. Механика |

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) |
|---------------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Дополнительные главы математики | ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа | 3-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности 3-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p> |
|--|--|---|

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Дополнительные главы математики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|---------------------------------|---|------------------|--------------------------|
| 1 | Гредасова Надежда Викторовна | кандидат физико- математических наук, без ученого звания | Доцент | прикладной математики |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Гредасова Надежда Викторовна, Доцент, прикладной математики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|---|---|
| 1 | Двойные и тройные интегралы | Вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле. Приложения тройного интеграла |
| 2 | Криволинейные и поверхностные интегралы | Основные понятия. Вычисление криволинейных интегралов. Свойства криволинейных интегралов. Приложения криволинейных интегралов. Вычисление поверхностных интегралов. Свойства поверхностных интегралов. Приложения поверхностных интегралов |
| 3 | Теория поля | Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная скалярного поля по направлению. Градиент. Векторное поле. Векторные линии. Поток. Вычисление потока. Дивергенция. Формула Остроградского. Циркуляция. Теорема Стокса. Ротор и его физический смысл. Потенциальное векторное поле. Оператор Гамильтона. Оператор Лапласа. Дифференциальные операции второго порядка |
| 4 | Ряды | Числовые ряды. Необходимый признак сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости рядов. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Способы нахождения интервала и радиуса сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Приближенные вычисления с помощью степенных рядов. Применение степенных рядов к вычислению пределов и |

| | | |
|---|---------------------------------|--|
| | | <p>определенных интегралов. Ряды Фурье. Теорема Дирихле. Разложение функций в тригонометрический ряд. Ряды Фурье для функций с периодом 2π, $2l$. Разложение в ряд Фурье функций, заданных в интервале $(0,1)$ и $(0,\pi)$</p> |
| 5 | Уравнения математической физики | <p>Дифференциальные уравнения первого порядка в частных производных. Типы уравнений второго порядка в частных производных. Приведение к каноническому виду. Уравнения гиперболического типа. Уравнения колебания струны и стержня. Метод Даламбера. Метод Фурье. Уравнения параболического типа. Уравнения теплопроводности и диффузии. Уравнение эллиптического типа. Задача Дирихле для круга</p> |
| 6 | Теория вероятностей | <p>Элементы комбинаторики. Определения вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимые испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Плотность. Функция распределения.</p> <p>Основные распределения: биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное. Системы двух случайных величин. Предельные теоремы. Закон больших чисел</p> |
| 7 | Математическая статистика | <p>Генеральная совокупность и выборка. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения (полигон, гистограмма). Числовые характеристики статистического распределения (выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение, размах, мода, медиана). Статистические оценки параметров распределения и их свойства. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Методы нахождения точечных оценок. Интервальные оценки. Доверительная вероятность (надежность). Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Статистическая проверка статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона.</p> |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|---|---------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| Профессиональное воспитание | дистанционное образование | Технология формирования уверенности и | ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, | Д-1 - Способность к самообразованию, |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | <p>целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях</p> <p>общение в социальных сетях и электронной почте в системах «студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов»</p> | <p>готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология самостоятельной работы</p> <p>Технология анализа образовательных задач</p> | <p>относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p> | <p>к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p> |
|--|---|---|--|--|

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы математики

Электронные ресурсы (издания)

1. Будак, Б. М.; Кратные интегралы и ряды : учебник.; Физматлит, Москва; 2002; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67845> (Электронное издание)
2. Карлан, И. А.; Практические занятия по высшей математике 4. Кратные и криволинейные интегралы; Издательство Харьковского Ордена Трудового Красного Знамени Государственного Университета имени А. М. Горького, Харьков; 1971; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459747> (Электронное издание)
3. Туганбаев, А. А.; Высшая математика. Кратные интегралы: теория и задачи : учебник.; ФЛИНТА, Москва; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=603137> (Электронное издание)
4. Прудников, А. П.; Интегралы и ряды : справочник.; Физматлит, Москва; 2002; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82607> (Электронное издание)
5. Кожевников, Н. И., Игнатъева, А. В.; Ряды и интеграл Фурье. Теория поля. Аналитические и специальные функции. Преобразование Лапласа : учебное пособие.; Наука, Москва; 1964; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459752> (Электронное издание)
6. Тихонов, А. Н.; Уравнения математической физики; Наука, Москва; 1977; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468275> (Электронное издание)
7. Гмурман, В. Е.; Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие.; Высшая школа, Москва; 1979; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458330> (Электронное издание)

8. Вентцель, (. Г., (И. Грекова) Е. С.; Теория вероятностей: задачи и упражнения; Наука, Москва; 1969; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458387> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Гмурман, В. Е.; Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб. пособие для студентов вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (32 экз.)
2. Письменный, Д. Т.; Конспект лекций по высшей математике : [в 2 ч.]. Ч. 2. Тридцать пять лекций. - 5-е изд.; Айрис-пресс, Москва; 2007 (91 экз.)
3. Данко, П. Е., Попов, А. Г., Кожевникова, Т. Я., Данко, С. П.; Высшая математика в упражнениях и задачах : [учеб. пособие для вузов] : в 2 ч. Ч. 2. ; ОНИКС : Мир и Образование, Москва; 2007 (14 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Гредасова Н.В. Ряды: учебное пособие / Н. В. Гредасова, Н. И. Желонкина, М. А. Корешникова, Е. Г. Полищук, И. Ю. Андреева. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016.
2. Кукушкина Е.В. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы / Е.В. Кукушкина, В.Д. Добрынина. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2009.
3. Серебрякова В.С. Интегралы по фигурам. Методические указания / В.С. Серебрякова. Свердловск: УПИ, 1991.
4. Зенков В.И. Функции комплексного переменного. Методические указания / В.И. Зенков, Е.Г. Полищук. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 1995.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://study.urfu.ru> – портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ.

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

<http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва.

<http://www.mathnet.ru>. - общероссийский математический портал.

<http://onlinelibrary.wiley.com> - научные журналы издательства Wiley&Sons.

<http://www.sciencedirect.com> - научные журналы издательства Elsevier.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы математики

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

| № п/п | Виды занятий | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|-------|----------------------|---|--|
| 1 | Лекции | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome, Mozilla Firefox</p> |
| 2 | Практические занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p> | <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome, Mozilla Firefox</p> |
| 3 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с</p> | <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Google Chrome, Mozilla Firefox</p> |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет | |
| 4 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome, Mozilla Firefox |
| 5 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет | Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome, Mozilla Firefox |