

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
1156613	Дополнительные главы математики

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Электроэнергетика и электротехника	Код ОП 1. 13.03.02/33.01
Направление подготовки 1. Электроэнергетика и электротехника	Код направления и уровня подготовки 1. 13.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Вдовина Ольга Игоревна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	прикладной математики
2	Гредасова Надежда Викторовна	канд. физ.-мат. наук	доцент	прикладной математики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

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

1.1. Аннотация содержания модуля

Изучение дисциплины модуля опирается на знания по общему курсу высшей математики. Цели дисциплины заключаются в следующем знакомство с основами построения математических моделей физических явлений и процессов изучение основных уравнений математической физики знакомство с основными задачами методов оптимизации, основами вариационного исчисления и оптимального управления, а также обучение студентов построению математических моделей случайных явлений, изучаемых естественными науками, физико техническими и инженерно физическими дисциплинами, экологией и экономикой, анализу этих моделей, привитие студентам навыков интерпретации теоретико вероятностных конструкций внутри математики и за ее пределами, заложить понимание формальных основ дисциплины и выработать у студентов достаточный уровень вероятностной интуиции, позволяющей им осознанно переводить неформальные стохастические задачи в формальные математические задачи теории вероятностей

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	11
ИТОГО по модулю:		11

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Естественные науки

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	З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического

	<p>профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач 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	Вдовина Ольга Игоревна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	прикладной математики
2	Гредасова Надежда Викторовна	канд. физ.-мат. наук	доцент	прикладной математики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

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
P1	Ряды	Числовые ряды. Необходимый признак сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости рядов. Знакопеременные ряды. Знакопеременные 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 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 $(0,\pi)$.
P2	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.
P3	Криволинейные и поверхностные интегралы	Основные понятия. Вычисление криволинейных интегралов. Свойства криволинейных интегралов. Приложения криволинейных интегралов.

		Вычисление поверхностных интегралов. Свойства поверхностных интегралов. Приложения поверхностных интегралов.
P4	Теория поля	<p>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.</p> <p>Дифференциальные операции второго порядка.</p>
P5	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.</p> <p>Закон больших чисел.</p>
P6	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.</p> <p>Доверительная вероятность (надежность). Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.</p>
P7	Функции комплексного переменного	<p>Определение функций комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Конформное отображение. Интеграл от функции комплексного переменного. Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты, их вычисление. Применение вычетов к вычислению интегралов.</p>

Р8	Операционное исчисление	Изображение. Нахождение изображения. Оригинал. Отыскание оригинала. Свертка функций.
		Изображение производных и интеграла от оригинала. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений

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	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы математики

Электронные ресурсы (издания)

- Будак, Б. М.; Кратные интегралы и ряды : учебник.; Физматлит, Москва; 2002; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67845> (Электронное издание)
- 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)
- Туганбаев, А. А.; Функции нескольких переменных и кратные интегралы : учебное пособие.; ФЛИНТА, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103834> (Электронное издание)
- Кожевников, Н. И., Игнатьева, 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)
- Лурье, А. И.; Операционное исчисление и его приложения к задачам механики; Государственное издательство технико-теоретической литературы, Москва, Ленинград; 1951; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116256> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Гмурман, В. Е.; Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 1999 (49 экз.)
2. Гмурман, В. Е.; Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2000 (76 экз.)
3. , Федин, С. Н., Шевченко, Ю А., Федин, С. Н.; Сборник задач по высшей математике. С контрольными работами. Ряды и интегралы. Векторный и комплексный анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Операционное исчисление. 2 курс; Айрис-пресс, Москва; 2004 (33 экз.)
4. Письменный, Д. Т.; Конспект лекций по высшей математике. Полный курс; Айрис пресс, Москва; 2007 (18 экз.)
5. , Ефимов, А. В., Каракулин, А. Ф., Коган, С. М., Поспелов, А. С., Шостак, Р. Я.; Сборник задач по математике для втузов : в 4 ч. Ч. 2. Введение в анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Кратные интегралы. Дифференциальные уравнения ; Физматлит, Москва; 2003 (1882 экз.)
6. , Ефимов, А. В., Каракулин, А. Ф., Лесин, В. В., Поспелов, А. С., Фролов, С. В.; Сборник задач по математике для втузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии : [в 4 ч.]. Ч. 3 / [А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, В. В. Лесин и др.]. ; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2007 (19 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используются

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

Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дополнительные главы математики

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</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>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</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>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Google Chrome, Mozilla Firefox</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES</p> <p>Google Chrome, Mozilla Firefox</p>