Подписано и утверждено в СЭД 11.07.2022 15:33:14ИД задачи 2734947

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
1145753	Математика

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Строительство уникальных зданий и сооружений	**Код ОП** 1. 08.05.01/22.01
Направление подготовки 1. Строительство уникальных зданий и сооружений	**Код направления и уровня подготовки** 1. 08.05.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Рыбалко Наталья Михайловна	к.ф.-м.н , доцент	доцент	высшей математики

Согласовано:

Управление образовательных программ Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Математика

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Математика» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой ФГОС ВО 3++, и состоит из дисциплины «Математика». Дисциплина составляет основу подготовки бакалавров и специалистов инженерно-технических направлений любого профиля, являясь фундаментальной базой, успешной профессиональной деятельности. Дисциплина «Математика» состоит из следующих разделов: линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения и системы. Целью изучения данного курса является формирование у обучающихся системы знаний основных математических методов, лежащих в основе инженерных наук.

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	Математика	19
	ИТОГО по модулю:	19

1.3.Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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
Математика	ОПК-1 - способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического

		анализа для предложенных задач профессиональной деятельности П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Математика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Рыбалко Наталья Михайловна	к.ф.м.н., доцент	доцент	высшей математики
2	Хребтова Оксана Константиновна		старший преподаватель	высшей математики
3	Чащина Вера Геннадьевна	д.ф.-м.н , профессор	зав.кафедрой	высшей математики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Фундаментального образования

Протокол № _43_ от _29.04.2019_ г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Рыбалко Наталья Михайловна, доцент, высшей математики**
- **Хребтова Оксана Константиновна, старший преподаватель, высшей математики**
- **Чащина Вера Геннадьевна, зав.кафедрой, высшей математики**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курса УрФУ;
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Матрицы. Определители. Свойства определителей. Вычисление определителей. Операции над матрицами. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Базисный минор. Элементарные преобразования матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Метод матричного исчисления. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.
Р2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Комплексные числа и действия над ними. Многочлены. Понятие функции. Основные свойства функций. Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость. Асимптоты. Применение производной для исследования функций. Формула Тейлора.
Р3	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (ФНП)	Частные производные. Дифференцирование функций нескольких переменных. Экстремум: локальный, глобальный, условный. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент.
Р4	Интегральное исчисление функций одной переменной	Комплексные числа и действия над ними (или в Р2). Неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Свойства

		определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определённых интегралов. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами, их свойства. Интегралы от неограниченных функций, их свойства.
Р5	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка: с разделяющимися переменными; однородные; в полных дифференциалах; линейные; Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков: допускающие понижение порядка; линейные однородные и неоднородные ДУ. Системы дифференциальных уравнений.
Р6	Кратные интегралы	Двойной интеграл. Задача о вычислении объема тела. Геометрический смысл двойного интеграла. Условия существования двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла путем сведения к повторному однократному в декартовой системе координат. Двойной интеграл в полярных координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл. Задача о вычислении массы те-ла. Тройной интеграл и условия его существования. Физический смысл тройного интеграла. Свойства тройных интегралов. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат. Тройной интеграл в цилиндрических координатах. Тройной интеграл в сферических координатах.
Р7	Теория поля (векторный анализ)	Криволинейные интегралы первого рода. Криволи-нейный интеграл по плоской и пространственной кри-вой. Способы вычисления. Геометрический смысл криволинейного интеграла первого рода по плоской кривой. Поверхностные интегралы первого рода. Вычисление поверхностных интегралов первого рода. Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Произ-водная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства. Векторное поле. Векторные линии. Криволинейные интегралы второго рода. Циркуляция. Формула Грина. Односторонние и двусторонние поверхности. Площадь поверхности. Ориентация поверхности. Поверхностные интегралы второго рода. Поток векторного поля. Свойства потока. Вычисление потока. Физический смысл потока. Дивергенция векторного поля. Свойства дивергенции. Физический смысл потока через замкнутую поверхность. Теорема Остроградского – Гаусса. Физический смысл дивергенции.

		Линейный интеграл в векторном поле. Физический смысл линейного интеграла. Ротор (вихрь) векторного поля. Теорема Стокса. Физический смысл ротора. Формула Грина. Потенциальное векторное поле. Вычисление потенциала поля. Соленоидальное поле. Операторы Гамильтона и Лапласа.
Р8	Ряды	Числовые ряды. Числовые ряды. Общие положения Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения рядов с положительными членами. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак сходимости. Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Теоремы о почленном интегрировании и дифференцировании функциональных рядов. Степенные ряды. Вычисление радиуса сходимости. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов. Гармонический анализ. Ортогональные системы функций. Тригонометрические ряды. Коэффициенты Фурье и ряд Фурье для периодической функции с периодом 2π. Разложение функций в тригонометрические ряды.
Р9	Теория вероятностей	Элементы теории множеств. Основные формулы комбинаторики. Основные понятия. Относительная частота события, статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса (теорема гипотез). Повторение опытов. Формула Бернулли. Предельные случаи формулы Бернулли. Теоремы Муавра - Лапласа. Формула Пуассона. Случайные величины. Виды случайных величин. За-коны распределения случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Поток событий. Функция распределения случайной величины. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, средне-квадратическое отклонение, мода, медиана, моменты случайных величин. Основные законы

		распределения непрерывных случайных величин и их числовые характеристики. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распре-деление. Нормальное распределение. Функция распределения многомерной случайной величины. Дискретные многомерные случайные величины. Непрерывные многомерные случайные величины. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной ве-личины. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Числовые характеристики условных распределений. Линейная регрессия. Прямые линии средне-квадратической регрессии. Линейная корреляция. Двумерный нормальный закон распределения. Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Повторение опытов. Формула Бернулли. Предель-ные случаи формулы Бернулли. Теоремы Муавра - Лапласа. Формула Пуассона.
Р10	Математическая статистика	Первичная обработка экспериментальных данных. Генеральная совокупность, выборка из генеральной совокупности. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения выборки. Числовые характеристики генеральной совокупности. Точечные и интервальные оценки. Доверительный интервал, точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Интервальные оценки. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной случайной величины. Интервальная оценка дисперсии нормально распределенной случайной величины. Статистическая гипотеза. Параметрическая и непараметрическая, нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Уровень значимости и мощность критерия. Виды критических областей. Некоторые типичные задачи проверки параметрических гипотез: проверка гипотез о доле признака, проверка гипотез о

		среднем значении. Сравнение дисперсий двух совокупностей. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Критерии соласия Пирсона. Элементы теории корреляции. Анализ коэффициента корреляции. Точечная оценка коэффициента корреляции. Интервальная оценка коэффициента корреляции и проверка значимости. Основы регрессионного анализа. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Линейная регрессия. Выборочный коэффициент корреляции.

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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-1 - способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	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

Математика

Электронные ресурсы (издания)

1. , Ефимов, А. В., Каракулин, А. Ф., Кожухов, И. Б., Поспелов, А. С., Прокофьев, А. А.; 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. 1 / [А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, И. Б. Кожухов и др.]. ; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2008 (26 экз.)

2. , Ефимов, А. А., Поспелов, А. С.; Сборник задач по математике : учебное пособие для втузов : в 4 ч. Ч. 4. Теория вероятностей. Математическая статистика; Физматлит, Москва; 2004 (688 экз.)

3. Гмурман, В. Е.; Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров.; Юрайт, Москва; 2013 (1 экз.)

Печатные издания

1. Соболев, А. Б.; Математика: курс лекций для технических вузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. и естеств.-науч. направлениям и специальностям : в 2 кн. Кн. 1. ; Академия, Москва; 2009 (1493 экз.)

2. Соболев, А. Б.; Математика: курс лекций для технических вузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. и естеств.-науч. направлениям и специальностям : в 2 кн. Кн. 1. ; Академия, Москва; 2009 (1493 экз.)

3. , 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 (1947 экз.)

4. , 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 (1947 экз.)

5. , Ефимов, А. В., Каракулин, А. Ф., Поспелов, А. С., Фролов, С. В., Лесин, В. В.; Сборник задач по математике для втузов : В 4 ч. Ч. 3. Векторный анализ. Ряды и их применение. Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Интегральные уравнения. Уравнения в частных производных. Методы оптимизации; Физматлит, Москва; 2003 (748 экз.)

6. , Ефимов, А. А., Поспелов, А. С.; Сборник задач по математике : учебное пособие для втузов : в 4 ч. Ч. 4. Теория вероятностей. Математическая статистика; Физматлит, Москва; 2004 (688 экз.)

7. Гмурман, В. Е.; Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для студентов вузов.; Юрайт, Москва; 2010 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Теория вероятностей и математическая статистика для инженеров https://openedu.ru/course/urfu/TheorVer/

Инженерная математика https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3417

Дополнительные главы математики https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3227

Теория вероятности и математическая статистика https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3302

Основные приложения линейной алгебры в инженерном образовании: векторная алгебра и аналитическая геометрия https://openedu.ru/course/urfu/LineAlg/,

Математический анализ https://openedu.ru/course/urfu/CALC/

Теория вероятностей и математическая статистика https://exam1.urfu.ru/course/view.php?id=766

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

1. https://openedu.urfu.ru/minors/ – образовательный портал УрФУ.
2. http://www.intuit.ru/ – Национальный открытый университет.
3. https://www.coursera.org/ – массовые открытые онлайн-курсы;
4. https://www.edx.org/ – массовые открытые онлайн-курсы;
5. https://openedu.ru/ – национальная платформа открытого образования;
6. http://poiskknig.ru – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва;
7. http://www.mathnet.ru. – общероссийский математический портал.
8. http://testor.ru/ – портал поддержки образования в Российской Федерации Testor.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	
3	Самостоятельная работа студентов	Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	**Не требуется**
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	**Не требуется**