

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

кфмн, доцент, Завьялов Максим Николаевич; кфмн, Доцент, Рыбакова

Наталья Николаевна

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Математика» должна вооружить специалиста математическими знаниями, необходимыми для изучения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, создать фундамент математического образования, необходимый для получения профессиональных компетенций специалиста-строителя воспитать математическую культуру и понимание роли математики в различных сферах профессиональной деятельности.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- выработать ясное понимание необходимости математического образования в подготовке специалиста и представления о роли и месте математики в современной системе знаний и мировой культуре;
- ознакомление студента с системой понятий и утверждений, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
- освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи, в рамках проектной деятельности;
- сформировать конкретные практические приемы и навыки постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении смежных дисциплин профессионального цикла.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|--|--|
| ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук | |
| ОПК-1.1: Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности на основе теоретических (экспериментальных) исследований | Знать о существовании физических и химических процессов Уметь решать задачи о нахождении скорости, ускорения Владеть математическим аппаратом, необходимым для решения физических и химических задач |

| | |
|--|---|
| ОПК-1.2: Выбирает методы решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление с применением математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии | Знать основные характеристики случайных величин Уметь находить основные характеристики случайных величин Владеть методами обработки экспериментальных данных |
| ОПК-1.3: Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа | Знать основные характеристики случайных величин Уметь находить основные характеристики случайных величин Владеть методами обработки экспериментальных данных |
| ОПК-1.4: Обрабатывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами с оценкой результатов математического моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности | Знать базовые для профессиональной сферы физические процессы Знать представление физических процессов в виде математического(их) уравнения(й) Знать обоснование граничных и начальных условий Уметь составлять математические уравнения, описывающих физические процессы Уметь составлять граничные и начальные условия для математического уравнения, описывающего физические процессы Уметь решать математические уравнения Владеть техникой векторной алгебры Владеть техникой математического анализа Владеть техникой решения дифференциальных уравнений |
| ОПК-1.5: Применяет типовые задач теории оптимизации в профессиональной деятельности | Знать основные фундаментальные математические законы Уметь составлять математические модели для физических процессов Владеть методами исследования математических моделей |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад.час) | Семестр | | |
|---|--|---------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Контактная работа с преподавателем: | 7,5 (270) | | | |
| занятия лекционного типа | 3 (108) | | | |
| практические занятия | 4,5 (162) | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 4,5 (162) | | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | | | |
| курсовая работа (КР) | Нет | | | |
| Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен) | 2 (72) | | | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| № п/п | Модули, темы (разделы) дисциплины | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Векторная и линейная алгебра. | | | | | | | | | |
| | 1. Алгебра матриц. Свойства операций. Определители, их свойства. Обратная матрица. Теорема Крамера. Метод Крамера решения квадратных систем линейных уравнений. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, вектор-ное и смешанное произведения, их свойства. | 12 | | | | | | | |
| | 2. Алгебра матриц. Свойства операций. Определители, их свойства. Обратная матрица. Метод Крамера решения квадратных систем линейных уравнений. | | | 36 | | | | | |
| | 3. Контрольные домашние задания | | | | | | | 24 | |
| 2. Аналитическая геометрия. | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 1. Прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве: способы задания, взаимное расположение, углы и расстояния. Нормальные уравнения прямой и плоскости. Полярная система координат. Линии 2-го порядка: канонические уравнения, свойства, приведение уравнения к каноническому виду. Поверхности 2-го порядка, метод параллельных сечений. | 12 | | | | | | | |
| 2. Прямая на плоскости, прямая и плоскость в пространстве: способы задания, взаимное расположение, углы и расстояния. Нормальные уравнения прямой и плоскости. Полярная система координат. | | | 18 | | | | | |
| 3. Контрольные домашние задания | | | | | | | 21 | |
| 3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. | | | | | | | | |
| 1. Понятие функции, предел функции. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Производная и дифференциал, основные правила дифференцирования. Геометрический и физический смысл производной. Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба, асимптоты. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. | 12 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|----|--|----|--|----|--|
| 2. Предел функции и последовательности. Техника вычисления пределов. Замечательные пределы, эквивалентные величины. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва и их классификация. | | | 18 | | | | | |
| 3. Контрольные домашние задания | | | | | | | 27 | |
| 4. Неопределенный интеграл и определенный интеграл. | | | | | | | | |
| 1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Основные приемы интегрирования. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Приближенные методы интегрирования. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. | | | 18 | | | | | |
| 2. Основные приемы интегрирования: подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям, замена переменной. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций. | | | | | 27 | | | |
| 3. Контрольные домашние задания | | | | | | | 12 | |
| 5. Комплексные числа. | | | | | | | | |
| 1. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Извлечение корня из комплексного числа. | | | 2 | | | | | |
| 2. Действия с комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Извлечение корня из комплексного числа. Корни многочлена. Разложение многочлена на множители. | | | | | 11 | | | |
| 3. Контрольные домашние задания | | | | | | | 12 | |

| 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения. | | | | | | | | |
|---|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 1. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Физические и геометрические задачи, решаемые при помощи дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных, частное решение неоднородного уравнения с правой частью специального вида. Системы дифференциальных уравнений. | 16 | | | | | | | |
| 2. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. | | | 16 | | | | | |
| 3. Контрольные домашние задания | | | | | | | 30 | |
| 7. Числовые и функциональные ряды. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----|--|---|--|--|--|---|--|
| <p>1. Основные определения, необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды: область сходимости, равномерная сходимости, дифференцирование и интегрирование равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды: интервал сходимости, радиус сходимости. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена. Приложения рядов.</p> | 10 | | | | | | | |
| <p>2. Исследование числовых рядов на сходимости. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Знакопеременные ряды, признак Лейбница.</p> | | | 8 | | | | | |
| <p>3. Контрольные домашние задания</p> | | | | | | | 9 | |
| <p>8. Дифференциальное исчисление, функции нескольких переменных.</p> | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|----|--|--|--|----|--|
| <p>1. Область определения, линии уровня, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал, геометрический смысл частных производных и полного дифференциала, касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приближенные вычисления.</p> <p>Экстремум функции нескольких переменных: необходимые и достаточные условия. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.</p> | 8 | | | | | | | |
| <p>2. Частные производные, полный дифференциал, касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков.</p> | | | 10 | | | | | |
| <p>3. Контрольные домашние задания</p> | | | | | | | 15 | |
| 9. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|----|--|---|--|--|--|---|--|
| <p>1. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го типа: определение, свойства, вычисление. Интегрирование полного дифференциала. Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов: площадь, работа силы. Интегрирование функций комплексного переменного. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го типа: определение, свойства, вычисление. Связь между поверхностными, криволинейными и тройными интегралами. Формула Стокса, формула Остроградского – Гаусса.</p> | 12 | | | | | | | |
| <p>2. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах сведением к повторному интегралу. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.</p> | | | 4 | | | | | |
| <p>3.</p> | | | | | | | 6 | |
| 10. Элементы теории вероятностей | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|-----|--|--|--|--|-----|--|--|--|--|--|-----|
| 1. Элементарная теория вероятностей. Алгебра событий. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли и полиномиальная схема. Предельные теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. Случайные величины (дискретные и непрерывные). Закон распределения (функция распределения, ряд распределения, плотность распределения). Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Предельные теоремы. Элементы математической статистики. Вариационный ряд, гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее, выборочная дисперсия. Точечные и интервальные оценки. Построение доверительных интервалов. Статистическая проверка гипотез. | | | | | | | | | | 6 | | | | | | | | | | | | |
| 2. Элементы теории множеств, элементы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Теорема о вероятности суммы событий. Условные вероятности. Формулы полной вероятности и Байеса. Теорема о вероятности произведения событий. | | | | | | | | | | | 14 | | | | | | | | | | | |
| 3. Контрольные домашние задания | | | | | | | | | | | 6 | | | | | | | | | | | |
| Всего | | | | | | | | | | | 108 | | | | | 162 | | | | | | 162 |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс (Москва: Айрис-Пресс).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MS Office, MathCad, MathLab и др.).

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Для самостоятельной работы у студентов должен быть доступ к электронному каталогу НБ СФУ.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий используется проектно-лекционная аудитория, оборудованная демонстрационным комплексом, обеспечивающим тематические иллюстрации и презентации, а также персональными компьютерами с необходимым программным обеспечением и подключением к сети «Интернет».

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.