

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Гаранин Максим Алексеевич  
 Должность: И.о. ректора  
 Дата подписания: 09.06.2020 11:02:21  
 Уникальный программный ключ:  
 09f9c0855a13fb1cc9fc841ffccb251a28eca6f4

## Аннотация рабочей программы дисциплины/практики

**Б1.О.07 Математика**

**Специальность/направление подготовки: 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей**

**Специализация/профиль: Мосты**

### 1. Цели освоения дисциплины(модуля)/практики

Целями освоения дисциплины является формирование личности студента, развитие его интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению; обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений, при поиске оптимальных решений и выбора наилучших способов реализации этих решений, методам обработки и анализа результатов численных и натуральных экспериментов.

### 2. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) практики

#### УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Индикатор	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
Индикатор	УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
Индикатор	УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой

#### ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

Индикатор	ОПК-1.4. знает основы высшей математики, способен представить математическое описание процессов, использует навыки математического описания моделируемого процесса (объекта)
Индикатор	ОПК-1.5. Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях.
Индикатор	ОПК-1.6. использует методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности

### 3. В результате освоения дисциплины (модуля)/практики обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	-основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа;
3.1.2	-основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики и теории надежности;
3.1.3	-основы математического моделирования.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	-использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
3.2.2	-применять методы математического анализа и моделирования;

3.2.3	-применять математические методы для решения практических задач;
3.2.4	-проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты;
3.2.5	
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	-методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; построения математических моделей типовых задач.
<b>4. Структура и содержание дисциплины (модуля)/практики</b>	
<b>Наименование разделов</b>	
<b>Раздел 1. Линейная алгебра .</b>	
Введение. Предмет математики. Основные алгебраические структуры. Линейная алгебра. Определители второго и третьего порядков. Основные свойства определителей, минор и алгебраическое дополнение /Лек/	
Определители и их свойства, вычисление определителей 2-го; 3-го; ..., n-ого порядков. /Пр/	
Понятие об определителе n-ого порядка и его вычисление. Матрицы. Их виды. Алгебра матриц. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы. /Лек/	
Метод Крамера. Матрицы и операции над ними. Умножение матриц. /Пр/	
Решение систем линейных уравнений (СЛУ) методом Крамера и матричным методом. /Лек/	
Обратная матрица. /Пр/	
Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли /Лек/	
Матричный метод решения СЛУ. Нахождение ранга матрицы /Пр/	
Решение СЛУ методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса. /Лек/	
Решение систем методом Гаусса. Решение однородных систем. /Пр/	
<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>	
Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Базис в пространстве, орты, декартова система координат. Направляющие косинусы. Скалярное произведение, его свойства, приложения. /Лек/	
Векторное произведение. Его свойства. Геометрический и механический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение. Его свойства, вычисление, приложения /Лек/	
Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов /Пр/	
Векторное и смешанное произведения векторов, базис. /Пр/	
<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>	
Нормальное уравнение плоскости в векторной и координатной формах. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Гиперплоскость /Лек/	
Уравнение плоскости /Пр/	
Уравнение линии на плоскости. Простейшие задачи аналитической геометрии. Векторное, канонические и параметрические уравнения прямой. Пересечение прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Параллельность и перпендикулярность прямых, прямой и плоскости. /Лек/	
Прямая в пространстве и на плоскости /Пр/	
Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение к каноническому виду кривых второго порядка. Поверхности второго порядка. /Лек/	
Линии и поверхности второго порядка /Пр/	
Полярные координаты точки. Уравнения линий в полярных координатах. Параметрический способ задания кривых. Некоторые замечательные кривые. /Лек/	
Полярные координаты точки. Уравнения линий в полярных координатах. Параметрический способ задания кривых. Некоторые замечательные кривые. /Пр/	
<b>Раздел 4. Дискретная математика</b>	
Основные понятия теории множеств и нечетких множеств. Канторовское определение множества. Способы задания множеств. Конечные и бесконечные множества. Пустое и универсальное множества. Мощность множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Покрытие и разбиение множеств. Основные тождества алгебры множеств. Понятие нечеткого множества. Функция принадлежности. Основные операции над нечеткими множествами и их свойства. /Лек/	
Множества. Операции над множествами /Пр/	
Основы комбинаторики. Основные правила комбинаторики (суммы, произведения). Упорядоченные и неупорядоченные выборки. Перестановки, размещения сочетания, сочетания с повторениями /Лек/	
Перестановки, размещения сочетания, сочетания с повторениями. /Пр/	
<b>Раздел 5. Комплексные числа.</b>	

Алгебраические операции над комплексными числами. Запись комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. /Лек/
Комплексные числа и действия с ними. Решение уравнений во множестве комплексных чисел. /Пр/
<b>Раздел 6. Введение в математический анализ.</b>
Понятие функции, предел функции и последовательности. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, эквивалентные величины. Непрерывность функции в точке, непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация. Численное решение нелинейных уравнений. /Лек/
Вычисление пределов функций. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Раскрытие неопределенностей. Сравнение бесконечно малых функций, исследование функций на непрерывность. /Пр/
<b>Раздел 7. Самостоятельная работа</b>
Подготовка к лекциям /Ср/
Подготовка к практическим занятиям /Ср/
Подготовка к зачету /Ср/
Контрольная работа по теме "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" /Ср/
<b>Раздел 8. Контактные часы на аттестацию</b>
Контрольная работа /К/
Зачет /К/
<b>Раздел 9. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (ФОП).</b>
Определение производной, основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрической и неявной функции. Дифференциал. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали. Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя для вычисления пределов. /Лек/
Вычисление производных и дифференциалов ФОП. Вычисление производных сложных, неявных и параметрических функций. Вычисление производных высших порядков. Нахождение пределов с использованием правила Лопиталя. /Пр/
Формула Тейлора. 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. Аппроксимация опытных данных методом наименьших квадратов. /Лек/
Исследование функций с помощью производных. Нахождение точек экстремума и точек перегиба. Нахождение асимптот графика функции. Полное исследование функций и построение графиков. /Пр/
<b>Раздел 10. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП).</b>
Основные понятия: 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, инвариантность формы первого дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приближенные вычисления. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. /Лек/
Нахождение частных производных и дифференциалов ФНП. Производная по направлению. Градиент. Задачи на наибольшее и наименьшее значение. /Пр/
<b>Раздел 11. Интегральное исчисление ФОП.</b>
Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Правила интегрирования. Интегрирование в конечном виде. /Лек/
Непосредственное интегрирование. /Пр/
Замена переменной в неопределенном интеграле (метод подстановки). Интегрирование по частям /Лек/
Вычисление неопределенного интеграла методами подстановки и по частям. /Пр/
Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. /Лек/
Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. /Пр/
Интегрирование произвольной рациональной дроби. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. /Лек/
Интегрирование произвольной рациональной дроби. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. /Пр/
Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Обзор приемов интегрирования. /Лек/
Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Обзор приемов интегрирования. /Пр/
Определенный интеграл, геометрический и физический смысл, свойства. Теорема о среднем значении. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. /Лек/
Вычисление определенных интегралов. /Пр/
Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приближенное вычисление определенного интеграла /Лек/
Приближенное вычисление определенного интеграла /Пр/

Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Вычисление длин дуг плоских кривых и площадей поверхности тел вращения. Некоторые физические приложения определенного интеграла. /Лек/
Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Вычисление длин дуг плоских кривых и площадей поверхности тел вращения. Некоторые физические приложения определенного интеграла. /Пр/
Несобственные интегралы. Признаки сходимости. /Лек/
Вычисление несобственных интегралов. /Пр/
Кратные интегралы. Определение и вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в кратных интегралах. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах. /Лек/
Кратные интегралы. Определение и вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в кратных интегралах. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах. /Пр/
Геометрические и физические приложения кратных интегралов. /Лек/
Геометрические и физические приложения кратных интегралов. /Пр/
<b>Раздел 12. Самостоятельная работа</b>
Дифференциальная геометрия кривых. Элементы топологии. Плоская кривая: кривизна; радиус, круг и центр кривизны. Уравнения кривой в пространстве. Вектор-функция скалярного аргумента, ее дифференцирование. Уравнения касательной и нормальной плоскости к пространственной кривой. Кривизна. Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. /Ср/
Подготовка к лекциям /Ср/
Подготовка к практическим занятиям /Ср/
Подготовка к зачету /Ср/
Выполнение контрольной работы "Дифференциальное и интегральное исчисление" /Ср/
<b>Раздел 13. Контактные часы на аттестацию</b>
Зачет /К/
Контрольная работа /К/
<b>Раздел 14. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ).</b>
Дифференциальные уравнения. Общие понятия и определения. Уравнения первого порядка. Частное и общее решение. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. /Лек/
Решение дифференциальных уравнений первого порядка. /Пр/
Однородные и линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Д.У. в полных дифференциалах. /Лек/
Решение дифференциальных уравнений первого порядка. /Пр/
Уравнение высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижения порядка. /Лек/
Методы понижения порядка дифференциальных уравнений. /Пр/
Однородные линейные уравнения n-го порядка. Общие свойства решений. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Структура общего решения. /Лек/
Однородные линейные уравнения высших порядков. /Пр/
Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение общего решения. /Лек/
Решение линейных не однородных уравнений второго порядка. /Пр/
Неоднородные линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных коэффициентов для ДУ со специальной правой частью. /Лек/
Неоднородные линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных коэффициентов для ДУ со специальной правой частью. /Пр/
Системы дифференциальных уравнений. Методы исключений и характеристического уравнения. /Лек/
Системы дифференциальных уравнений. Методы исключений и характеристического уравнения. /Пр/
<b>Раздел 15. Числовые и функциональные ряды.</b>
Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости, (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный) /Лек/
Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости, (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный) /Пр/
Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакочередующегося ряда. Абсолютная и условная сходимость /Лек/
Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакочередующегося ряда. Абсолютная и условная сходимость /Пр/

Элементы функционального анализа. Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса. /Лек/
Элементы функционального анализа. Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса. /Пр/
Степенные ряды. Теорема Абеля, область сходимости. Радиус сходимости. Понятие о бесконечномерных метрических пространствах. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций и применение их в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения). /Лек/
Степенные ряды. Теорема Абеля, область сходимости. Радиус сходимости. Понятие о бесконечномерных метрических пространствах. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций и применение их в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения). /Пр/
Гармонический анализ. Ортонормированная система функций. Ряд Фурье. Коэффициенты Эйлера – Фурье. Теорема Дирихле. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Практический гармонический анализ. /Лек/
Гармонический анализ. Ортонормированная система функций. Ряд Фурье. Коэффициенты Эйлера – Фурье. Теорема Дирихле. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье непериодических функций. Практический гармонический анализ. /Пр/
<b>Раздел 16. Основы математического моделирования</b>
Основы математического моделирования /Лек/
Составления математических моделей. /Пр/
<b>Раздел 17. Самостоятельная работа</b>
Подготовка к лекциям /Ср/
Подготовка к практическим занятиям /Ср/
Выполнение контрольной работы по теме "Дифференциальные уравнения и ряды" /Ср/
Подготовка к зачету /Ср/
<b>Раздел 18. Контактные часы на аттестацию</b>
Зачет /К/
Контрольная работа /К/
<b>Раздел 19. Теория вероятностей</b>
Теория вероятностей. Аксиоматическое, классическое и геометрическое определения вероятности. Элементы комбинаторики. /Лек/
Теория вероятностей. Аксиоматическое, классическое и геометрическое определения вероятности /Пр/
Элементы комбинаторики /Пр/
Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса /Лек/
Теоремы сложения и умножения вероятностей. /Пр/
Формулы полной вероятности и Байеса. /Пр/
Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. /Лек/
Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли /Пр/
Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. /Пр/
Случайные величины., их виды, законы распределения. Математическое ожидание, дисперсия и их свойства. /Лек/
Случайные величины., их виды, законы распределения. /Пр/
Математическое ожидание, дисперсия и их свойства /Пр/
Понятие о начальных и центральных моментах. Законы больших чисел. Случайные процессы /Лек/
Понятие о начальных и центральных моментах. Законы больших чисел. Случайные процессы /Пр/
<b>Раздел 20. Математическая статистика</b>
Математическая статистика. Выборка, эмпирический закон распределения. Выборочные средние. Эмпирическая функция распределения, гистограмма, линия эмпирической плотности. /Лек/
Математическая статистика. Выборка, эмпирический закон распределения. /Пр/
Выборочные средние. Эмпирическая функция распределения, гистограмма, линия эмпирической плотности /Пр/
Определение теоретического закона распределения, теоретические частоты. Проверка гипотезы о виде закона распределения генеральной совокупности. /Лек/
Определение теоретического закона распределения, теоретические частоты /Пр/
Проверка гипотезы о виде закона распределения генеральной совокупности. /Пр/
Статистические методы обработки экспериментальных данных /Лек/
Статистические методы обработки экспериментальных данных /Пр/
Регрессионный анализ /Лек/

Регрессионный анализ /Пр/
<b>Раздел 21. Самостоятельная работа</b>
Подготовка к лекциям /Ср/
Подготовка к практическим занятиям /Ср/
Выполнение контрольной работы по теме "Теория вероятностей и математическая статистика" /Ср/
<b>Раздел 22. Контактные часы на аттестацию</b>
Контрольная работа /К/
Контактные часы на аттестацию в период экзаменационных сессий /КЭ/

Трудоёмкость: 16 ЗЕ.