Математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Направленность (профиль) Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **16 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

- экзамены 2
- зачеты 1, 2
- зачеты с оценкой 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	16	16	12	12	28	28
Практические	16	16	16	16	32	32
Конт. ч. на аттест.	0,8	0,8	0,8	0,8	1,6	1,6
Конт. ч. на аттест. в	0,5	0,5	2,6	2,6	3,1	3,1
Итого ауд.	32	32	28	28	60	60
Контактная работа	33,3	33,3	31,4	31,4	64,7	64,7
Сам. работа	247,2	247,2	246,2	246,2	493,4	493,4
Часы на контроль	7,5	7,5	10,4	10,4	17,9	17,9
Итого	288	288	288	288	576	576

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью изучения дисциплины «Математика» является подготовка студентов по математике - базы для освоения ряда общенаучных дисциплин и дисциплин профессиональной направленности, способствующих готовности выпускника к междисциплинарной экспериментально-исследовательской деятельности, и формирование математической культуры будущего специалиста.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.08
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

ОПК-1.1 Применяет методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления,
3.1.2	-основы теории вероятностей, математической статистики.
3.2 Уметь:	
3.2.1	-использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
3.2.2	-применять математические методы для решения практических задач;
3.3 Владеть:	
3.3.1	-методами математического описания физических явлений и процессов,
3.3.2	-аппаратом математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Линейная алгебра			
1.1	Решение СЛУ методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса. /Ср/	1	15	
1.2	Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли Матричный метод решения СЛУ. /Ср/	1	15	
1.3	Определители и их свойства, вычисление определителей 2-го; 3-го; ..., n-ого порядков. Метод Крамера. Матрицы и операции над ними. Умножение матриц. Обратная матрица. /Пр/	1	2	
1.4	Введение. Предмет математики. Основные алгебраические структуры. Линейная алгебра. Определители второго и третьего порядков. Основные свойства определителей, минор и алгебраическое дополнение Понятие об определителе n-ого порядка и его вычисление. Матрицы. Их виды. Алгебра матриц. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы. /Лек/	1	2	
	Раздел 2. Векторная алгебра			
2.1	Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Базис в пространстве, орты, декартова система координат. Направляющие косинусы. Скалярное произведение, его свойства, приложения. /Лек/	1	2	
2.2	Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов Векторное и смешанное произведения векторов, базис. /Пр/	1	2	
2.3	Векторное произведение. Его свойства. Геометрический и механический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение, его свойства. /Ср/	1	10	
	Раздел 3. Аналитическая геометрия			

3.1	Нормальное уравнение плоскости в векторной и координатной формах. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. 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/	1	2	
3.2	Уравнение плоскости Прямая в пространстве и на плоскости /Пр/	1	2	
3.3	Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение к каноническому виду кривых второго порядка. Поверхности второго порядка. /Ср/	1	12	
3.4	Полярные координаты точки. Уравнения линий в полярных координатах. Параметрический способ задания кривых. Некоторые замечательные кривые. /Ср/	1	12	
	Раздел 4. Комплексные числа			
4.1	Алгебраические операции над комплексными числами. Запись комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. /Ср/	1	12	
	Раздел 5. Введение в математический анализ.			
5.1	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/	1	2	
5.2	Вычисление пределов функций. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Раскрытие неопределенностей. Сравнение бесконечно малых функций, исследование функций на непрерывность. Решение задач профессиональной направленности. Решение задач профессиональной направленности. /Пр/	1	2	
5.3	Контрольная работа по теме "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" /Ср/	1	8,6	
	Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (ФОП).			
6.1	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 Роля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя для вычисления пределов. /Лек/	1	2	
6.2	Вычисление производных и дифференциалов ФОП. Вычисление производных сложных, неявных и параметрических функций. Вычисление производных высших порядков. Нахождение пределов с использованием правила Лопиталя. /Пр/	1	2	
6.3	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. /Ср/	1	15	
	Раздел 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП).			

7.1	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/	1	2	
7.2	Нахождение частных производных и дифференциалов ФНП. Производная по направлению. Градиент. Задачи на наибольшее и наименьшее значение. /Пр/	1	2	
	Раздел 8. Интегральное исчисление ФОП.			
8.1	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Правила интегрирования. Интегрирование в конечном виде. Замена переменной в неопределенном интеграле (метод подстановки). Интегрирование по частям /Лек/	1	2	
8.2	Непосредственное интегрирование. Вычисление неопределенного интеграла методами подстановки и по частям. Решение задач профессиональной направленности. /Пр/	1	2	
8.3	Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной дроби. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование произвольной рациональной дроби. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Обзор приемов интегрирования. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Обзор приемов интегрирования. /Ср/	1	46	
8.4	Определенный интеграл, геометрический и физический смысл, свойства. Теорема о среднем значении. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление определенных интегралов. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приближенное вычисление определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла /Ср/	1	31	
8.5	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/	1	2	
8.6	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. Решение задач профессиональной направленности. /Пр/	1	2	
8.7	Кратные интегралы. Определение и вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в кратных интегралах. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах. Геометрические и физические приложения кратных интегралов. /Ср/	1	38	
	Раздел 9. Самостоятельная работа			
9.1	Подготовка к лекциям /Ср/	1	8	
9.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	1	16	
9.3	Выполнение контрольной работы "Дифференциальное и интегральное исчисление" /Ср/	1	8,6	
	Раздел 10. Контактные часы на аттестацию			
10.1	Контрольная работа /КА/	1	0,8	

10.2	Зачет /КЭ/	1	0,5	
	Раздел 11. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ)			
11.1	Дифференциальные уравнения. Общие понятия и определения. Уравнения первого порядка. Частное и общее решение. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Д.У. в полных дифференциалах /Лек/	2	2	
11.2	Решение дифференциальных уравнений первого порядка /Пр/	2	2	
11.3	Уравнение высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижения порядка. /Ср/	2	18	
11.4	Однородные линейные уравнения n-го порядка. Общие свойства решений. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Структура общего решения. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение общего решения /Ср/	2	20	
11.5	Решение линейных не однородных уравнений второго порядка. /Ср/	2	20	
11.6	Неоднородные линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных коэффициентов для ДУ со специальной правой частью /Лек/	2	2	
11.7	Системы дифференциальных уравнений. Методы исключений и характеристического уравнения. /Лек/	2	2	
11.8	Системы дифференциальных уравнений. Методы исключений и характеристического уравнения /Пр/	2	2	
	Раздел 12. Числовые и функциональные ряды			
12.1	Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости, (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный) Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость /Лек/	2	2	
12.2	Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости, (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный) Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость. Решение задач профессиональной направленности. /Пр/	2	2	
12.3	Элементы функционального анализа. Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса. /Ср/	2	24	
12.4	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) /Ср/	2	24	
12.5	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. /Ср/	2	24	
12.6	Выполнение контрольной работы по теме "Дифференциальные уравнения и ряды" /Ср/	2	8,6	
	Раздел 13. Теория вероятностей			
13.1	Теория вероятностей. Аксиоматическое, классическое и геометрическое определения вероятности. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса /Лек/	2	2	
13.2	Теория вероятностей. Аксиоматическое, классическое и геометрическое определения вероятности Элементы комбинаторики /Пр/	2	2	
13.3	Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона /Пр/	2	2	
13.4	Случайные величины., их виды, законы распределения. Математическое ожидание, дисперсия и их свойства /Пр/	2	2	
13.5	Понятие о начальных и центральных моментах. Законы больших чисел. Случайные процессы /Ср/	2	24	

	Раздел 14. Математическая статистика			
14.1	Математическая статистика. Выборка, эмпирический закон распределения. Выборочные средние. Эмпирическая функция распределения, гистограмма, линия эмпирической плотности /Лек/	2	2	
14.2	Математическая статистика. Выборка, эмпирический закон распределения. Выборочные средние. Эмпирическая функция распределения, гистограмма, линия эмпирической плотности /Пр/	2	2	
14.3	Определение теоретического закона распределения, теоретические частоты Проверка гипотезы о виде закона распределения генеральной совокупности. Решение задач профессиональной направленности. /Пр/	2	2	
14.4	Статистические методы обработки экспериментальных данных /Ср/	2	26	
14.5	Регрессионный анализ /Ср/	2	27	
	Раздел 15. Самостоятельная работа			
15.1	Подготовка к лекциям /Ср/	2	6	
15.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	16	
15.3	Выполнение контрольной работы по теме "Теория вероятностей и математическая статистика" /Ср/	2	8,6	
	Раздел 16. Контактные часы на аттестацию			
16.1	Контрольная работа /КА/	2	0,8	
16.2	Экзамен /КЭ/	2	2,35	
16.3	Зачет /КЭ/	2	0,25	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины. Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Карасева Р. Б.	Высшая математика: линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной: учебное пособие	Омск : СибАДИ, 2019	https://e.lanbook.com/book/149522
Л1.2	Карасева Р. Б.	Высшая математика: дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной действительной переменной: учебное пособие	Омск : СибАДИ, 2020	https://e.lanbook.com/book/149557

	Авторы, составители	Заглавие	Издательс тво, год	Эл. адрес
Л1.3	Васильев А. А.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/453255
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательс тво, год	Эл. адрес
Л2.1	Архангельский А. И., Бажанов В. И.	Сборник индивидуальных заданий по математике для технических высших учебных заведений. Часть 1	Санкт- Петербург : Лань, 2021	https://e.lanbook.com/b ook/168578
6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)				
6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения				
6.2.1.1	Ubuntu			
6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем				
6.2.2.1	zbMATH – самая полная математическая база данных - zbmath.org			
6.2.2.2	Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/			
6.2.2.3	Mathcad- справочник по высшей математике - http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp/			
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).			
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)			
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.			
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования			