

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**

УТВЕРЖДЕНА  
 Ученым советом университета  
 (протокол от 24.02.2026 №15)

## Математика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **15 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
 контрольная работа 1,2,3,4  
 экзамен 1,4  
 зачет 2,3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 1 (1.1) |      | 2 (1.2) |       | 3 (2.1) |       | 4 (2.2) |      | Итого |       |
|-------------------------------------------|---------|------|---------|-------|---------|-------|---------|------|-------|-------|
| Неделя                                    | 16 3/6  |      | 16      |       | 16 4/6  |       | 16 5/6  |      |       |       |
| Вид занятий                               | УП      | РП   | УП      | РП    | УП      | РП    | УП      | РП   | УП    | РП    |
| Лекции                                    | 32      | 32   | 32      | 32    | 16      | 16    | 16      | 16   | 96    | 96    |
| Практические                              | 48      | 48   | 32      | 32    | 32      | 32    | 16      | 16   | 128   | 128   |
| Конт. ч. на аттест.                       | 0,4     | 0,4  | 0,4     | 0,4   | 0,4     | 0,4   | 0,4     | 0,4  | 1,6   | 1,6   |
| Конт. ч. на аттест. в<br>период ЭС        | 2,3     | 2,3  | 0,15    | 0,15  | 0,15    | 0,15  | 2,3     | 2,3  | 4,9   | 4,9   |
| В том числе инт.                          | 24      | 24   | 24      | 24    | 24      | 24    | 24      | 24   | 96    | 96    |
| Итого ауд.                                | 80      | 80   | 64      | 64    | 48      | 48    | 32      | 32   | 224   | 224   |
| Контактная работа                         | 82,7    | 82,7 | 64,55   | 64,55 | 48,55   | 48,55 | 34,7    | 34,7 | 230,5 | 230,5 |
| Сам. работа                               | 72,6    | 72,6 | 70,6    | 70,6  | 50,6    | 50,6  | 48,6    | 48,6 | 242,4 | 242,4 |
| Часы на контроль                          | 24,7    | 24,7 | 8,85    | 8,85  | 8,85    | 8,85  | 24,7    | 24,7 | 67,1  | 67,1  |
| Итого                                     | 180     | 180  | 144     | 144   | 108     | 108   | 108     | 108  | 540   | 540   |

Программу составил(и):

*к.ф.-.м.н., доцент, Гуменникова Ю.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Математика**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218)

составлена на основании учебного плана: 23.05.06-26-1-СЖДп.pli.plx

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

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Естественно-математические науки**

Зав. кафедрой

**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.11 |
|-------------------|---------|

**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**

|            |                                                                                                                                              |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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, |
| 3.1.2      | -основы теории вероятностей, математической статистики.                                                                                      |
| 3.1.3      |                                                                                                                                              |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                |
| 3.2.1      | -использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;                                                  |
| 3.2.2      | -применять математические методы для решения практических задач;                                                                             |
| 3.2.3      |                                                                                                                                              |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                              |
| 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             |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------------------|
|             | <b>Раздел 1. Линейная алгебра .</b>                                                                                                                                                                    |                |       |                        |
| 1.1         | Введение. Предмет математики. Основные алгебраические структуры. Линейная алгебра. Определители второго и третьего порядков. Основные свойства определителей, минор и алгебраическое дополнение /Лек/  | 1              | 2     |                        |
| 1.2         | Определители и их свойства, вычисление определителей 2-го; 3-го; ..., n-ого порядков. /Пр/                                                                                                             | 1              | 2     | работа в малых группах |
| 1.3         | 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     | лекция беседа          |
| 1.4         | Метод Крамера. Матрицы и операции над ними. Умножение матриц. /Пр/                                                                                                                                     | 1              | 2     | работа в малых группах |
| 1.5         | Решение систем линейных уравнений (СЛУ) методом Крамера и матричным методом. /Лек/                                                                                                                     | 1              | 2     |                        |
| 1.6         | Обратная матрица. /Пр/                                                                                                                                                                                 | 1              | 4     |                        |
| 1.7         | Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли /Лек/                                                                                                                      | 1              | 2     |                        |
| 1.8         | Матричный метод решения СЛУ. Нахождение ранга матрицы /Пр/                                                                                                                                             | 1              | 2     | работа в малых группах |
| 1.9         | Решение СЛУ методом Гаусса, методом Жордана-Гаусса. /Лек/                                                                                                                                              | 1              | 2     |                        |
| 1.10        | Решение систем методом Гаусса. Решение однородных систем. /Пр/                                                                                                                                         | 1              | 4     |                        |
|             | <b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>                                                                                                                                                                     |                |       |                        |
| 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     | лекция беседа          |
| 2.2         | Векторное произведение. Его свойства. Геометрический и механический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение. Его свойства, вычисление, приложения /Лек/ | 1              | 2     |                        |
| 2.3         | Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов /Пр/                                                                                                                         | 1              | 4     |                        |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |     |                        |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|------------------------|
| 2.4 | Векторное и смешанное произведения векторов, базис. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 | 4   | работа в малых группах |
|     | <b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |     |                        |
| 3.1 | Нормальное уравнение плоскости в векторной и координатной формах. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Гиперплоскость /Лек/                                                                                                                                                                                                                              | 1 | 2   |                        |
| 3.2 | Уравнение плоскости /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 | 2   |                        |
| 3.3 | 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   | лекция беседа          |
| 3.4 | Прямая в пространстве и на плоскости /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 | 4   |                        |
| 3.5 | Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение к каноническому виду кривых второго порядка. Поверхности второго порядка. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1 | 2   | лекция беседа          |
| 3.6 | Линии и поверхности второго порядка /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 | 4   |                        |
| 3.7 | Полярные координаты точки. Уравнения линий в полярных координатах. Параметрический способ задания кривых. Некоторые замечательные кривые. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 | 2   |                        |
| 3.8 | Полярные координаты точки. Уравнения линий в полярных координатах. Параметрический способ задания кривых. Некоторые замечательные кривые. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 4   | работа в малых группах |
|     | <b>Раздел 4. Дискретная математика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |     |                        |
| 4.1 | 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/ | 1 | 2   | лекция беседа          |
| 4.2 | Множества. Операции над множествами /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 | 2   |                        |
| 4.3 | Основы комбинаторики. Основные правила комбинаторики (суммы, произведения). Упорядоченные и неупорядоченные выборки. Перестановки, размещения сочетания, сочетания с повторениями /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 | 2   |                        |
| 4.4 | Перестановки, размещения сочетания, сочетания с повторениями. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 | 2   |                        |
|     | <b>Раздел 5. Комплексные числа.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |     |                        |
| 5.1 | Алгебраические операции над комплексными числами. Запись комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 | 2   |                        |
| 5.2 | Комплексные числа и действия с ними. Решение уравнений во множестве комплексных чисел. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1 | 4   |                        |
|     | <b>Раздел 6. Введение в математический анализ.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |     |                        |
| 6.1 | 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 | 4   | лекция беседа          |
| 6.2 | 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. /Пр/                                                                                                                                                                                                          | 1 | 4   | работа в малых группах |
|     | <b>Раздел 7. Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |     |                        |
| 7.1 | Подготовка к лекциям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 | 16  |                        |
| 7.2 | Подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 | 48  |                        |
| 7.3 | Контрольная работа по теме "Линейная алгебра и аналитическая геометрия" /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 | 8,6 |                        |
|     | <b>Раздел 8. Контактные часы на аттестацию</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |     |                        |
| 8.1 | Контрольная работа /КА/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 | 0,4 |                        |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |     |                        |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|------------------------|
| 8.2   | Экзамен /КЭ/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 | 2,3 |                        |
|       | <b>Раздел 9. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (ФОП).</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |     |                        |
| 9.1   | 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 Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя для вычисления пределов. /Лек/                                                                                                                                                                                                | 2 | 2   | лекция беседа          |
| 9.2   | Вычисление производных и дифференциалов ФОП. Вычисление производных сложных, неявных и параметрических функций. Вычисление производных высших порядков. Нахождение пределов с использованием правила Лопиталя. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | 2   |                        |
| 9.3   | 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. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 4   | лекция беседа          |
| 9.4   | Исследование функций с помощью производных. Нахождение точек экстремума и точек перегиба. Нахождение асимптот графика функции. Полное исследование функций и построение графиков. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 2   |                        |
|       | <b>Раздел 10. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП).</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |     |                        |
| 10.1  | 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/ | 2 | 2   | лекция беседа          |
| 10.2  | Нахождение частных производных и дифференциалов ФНП. Производная по направлению. Градиент. Задачи на наибольшее и наименьшее значение. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 2   |                        |
|       | <b>Раздел 11. Интегральное исчисление ФОП.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |     |                        |
| 11.1  | Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Правила интегрирования. Интегрирование в конечном виде. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 2   | лекция беседа          |
| 11.2  | Непосредственное интегрирование. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 | 2   |                        |
| 11.3  | Замена переменной в неопределенном интеграле (метод подстановки). Интегрирование по частям /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 2   |                        |
| 11.4  | Вычисление неопределенного интеграла методами подстановки и по частям. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 2   | работа в малых группах |
| 11.5  | Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 2   |                        |
| 11.6  | Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | 2   |                        |
| 11.7  | Интегрирование произвольной рациональной дроби. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2   |                        |
| 11.8  | Интегрирование произвольной рациональной дроби. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 2   | работа в малых группах |
| 11.9  | Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Обзор приемов интегрирования. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2 | 2   |                        |
| 11.10 | Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Обзор приемов интегрирования. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2 | 2   |                        |
| 11.11 | Определенный интеграл, геометрический и физический смысл, свойства. Теорема о среднем значении. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 | 2   |                        |
| 11.12 | Вычисление определенных интегралов. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2   | работа в малых группах |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |      |                        |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|------------------------|
| 11.13                                                           | Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приближенное вычисление определенного интеграла /Лек/                                                                                                                                                                            | 2 | 2    |                        |
| 11.14                                                           | Приближенное вычисление определенного интеграла /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 | 2    | работа в малых группах |
| 11.15                                                           | 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/                                                                                                                    | 2 | 2    |                        |
| 11.16                                                           | 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/                                                                                                                     | 2 | 4    | работа в малых группах |
| 11.17                                                           | Несобственные интегралы. Признаки сходимости. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 2    | лекция беседа          |
| 11.18                                                           | Вычисление несобственных интегралов. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 2    |                        |
| 11.19                                                           | Кратные интегралы. Определение и вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в кратных интегралах. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах. /Лек/                                                                                                                                                                 | 2 | 4    |                        |
| 11.20                                                           | Кратные интегралы. Определение и вычисление двойных и тройных интегралов в декартовых координатах. Замена переменных в кратных интегралах. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах. /Пр/                                                                                                                                                                  | 2 | 4    | работа в малых группах |
| 11.21                                                           | Геометрические и физические приложения кратных интегралов. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 | 2    | лекция беседа          |
| 11.22                                                           | Геометрические и физические приложения кратных интегралов. Решение задач профессиональной направленности. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                         | 2 | 2    |                        |
| <b>Раздел 12. Самостоятельная работа</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |      |                        |
| 12.1                                                            | 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/ | 2 | 14   |                        |
| 12.2                                                            | Подготовка к лекциям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 16   |                        |
| 12.3                                                            | Подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 | 32   |                        |
| 12.4                                                            | Выполнение контрольной работы "Дифференциальное и интегральное исчисление" /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 8,6  |                        |
| <b>Раздел 13. Контактные часы на аттестацию</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |      |                        |
| 13.1                                                            | Зачет /КЭ/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 0,15 |                        |
| 13.2                                                            | Контрольная работа /КА/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2 | 0,4  |                        |
| <b>Раздел 14. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ).</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |      |                        |
| 14.1                                                            | Дифференциальные уравнения. Общие понятия и определения. Уравнения первого порядка. Частное и общее решение. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. /Лек/                                                                                                                                                                                                | 3 | 2    | лекция беседа          |
| 14.2                                                            | Решение дифференциальных уравнений первого порядка. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 2    |                        |
| 14.3                                                            | Однородные и линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Д.У. в полных дифференциалах. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 2    | лекция беседа          |
| 14.4                                                            | Решение дифференциальных уравнений первого порядка. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 2    |                        |
| 14.5                                                            | Уравнение высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижения порядка. Однородные линейные уравнения n-го порядка. Общие свойства решений. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Структура общего решения. /Лек/                                                                                                                         | 3 | 2    |                        |
| 14.6                                                            | Методы понижения порядка дифференциальных уравнений. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 | 2    | работа в малых группах |
| 14.7                                                            | Однородные линейные уравнения высших порядков. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3 | 2    |                        |
| 14.8                                                            | Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение общего решения. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                             | 3 | 2    | лекция беседа          |
| 14.9                                                            | Решение линейных не однородных уравнений второго порядка. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3 | 2    |                        |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |      |                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|------------------------|
| 14.10 | Неоднородные линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных коэффициентов для ДУ со специальной правой частью. Системы дифференциальных уравнений. Методы исключений и характеристического уравнения. /Лек/                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 2    | лекция беседа          |
| 14.11 | Неоднородные линейные ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Метод неопределенных коэффициентов для ДУ со специальной правой частью. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3 | 2    | работа в малых группах |
| 14.12 | Системы дифференциальных уравнений. Методы исключений и характеристического уравнения. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3 | 4    |                        |
|       | <b>Раздел 15. Числовые и функциональные ряды.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |      |                        |
| 15.1  | Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости, (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный) Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопередающего ряда. Абсолютная и условная сходимость /Лек/                                                                                                                                                                                                                           | 3 | 2    |                        |
| 15.2  | Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости, (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный) /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3 | 2    | работа в малых группах |
| 15.3  | Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопередающего ряда. Абсолютная и условная сходимость /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 4    |                        |
| 15.4  | Элементы функционального анализа. Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса. 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/ | 3 | 2    | лекция беседа          |
| 15.5  | Элементы функционального анализа. Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3 | 2    | работа в малых группах |
| 15.6  | 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/                                                                                                                                                         | 3 | 4    | работа в малых группах |
| 15.7  | 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/                                                                                                                                                                                                                                     | 3 | 2    | лекция беседа          |
| 15.8  | 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. Решение задач профессиональной направленности. /Пр/                                                                                                                                                                                       | 3 | 4    | работа в малых группах |
|       | <b>Раздел 16. Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |      |                        |
| 16.1  | Подготовка к лекциям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3 | 8    |                        |
| 16.2  | Подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 34   |                        |
| 16.3  | Выполнение контрольной работы по теме "Дифференциальные уравнения и ряды" /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3 | 8,6  |                        |
|       | <b>Раздел 17. Контактные часы на аттестацию</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |      |                        |
| 17.1  | Зачет /КЭ/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3 | 0,15 |                        |
| 17.2  | Контрольная работа /КА/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3 | 0,4  |                        |
|       | <b>Раздел 18. Теория вероятностей</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |      |                        |
| 18.1  | Теория вероятностей. Аксиоматическое, классическое и геометрическое определения вероятности. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4 | 2    | лекция беседа          |
| 18.2  | Теория вероятностей. Аксиоматическое, классическое и геометрическое определения вероятности Элементы комбинаторики Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 | 2    | работа в малых группах |
| 18.3  | Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 | 2    | лекция беседа          |

|                                                 |                                                                                                                                                                                |   |     |                        |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|------------------------|
| 18.4                                            | Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. /Пр/                                                                   | 4 | 2   |                        |
| 18.5                                            | Случайные величины., их виды, законы распределения. Математическое ожидание, дисперсия и их свойства. /Лек/                                                                    | 4 | 2   | лекция беседа          |
| 18.6                                            | Случайные величины., их виды, законы распределения. Математическое ожидание, дисперсия и их свойства /Пр/                                                                      | 4 | 2   | работа в малых группах |
| 18.7                                            | Понятие о начальных и центральных моментах. Законы больших чисел. Случайные процессы /Лек/                                                                                     | 4 | 2   | лекция беседа          |
| <b>Раздел 19. Математическая статистика</b>     |                                                                                                                                                                                |   |     |                        |
| 19.1                                            | Математическая статистика. Выборка, эмпирический закон распределения. Выборочные средние. Эмпирическая функция распределения, гистограмма, линия эмпирической плотности. /Лек/ | 4 | 2   | лекция беседа          |
| 19.2                                            | Математическая статистика. Выборка, эмпирический закон распределения. /Пр/                                                                                                     | 4 | 2   | работа в малых группах |
| 19.3                                            | Выборочные средние. Эмпирическая функция распределения, гистограмма, линия эмпирической плотности /Пр/                                                                         | 4 | 2   | работа в малых группах |
| 19.4                                            | Определение теоретического закона распределения, теоретические частоты. Проверка гипотезы о виде закона распределения генеральной совокупности. /Лек/                          | 4 | 2   | лекция беседа          |
| 19.5                                            | Определение теоретического закона распределения, теоретические частоты. Проверка гипотезы о виде закона распределения генеральной совокупности. /Пр/                           | 4 | 2   | работа в малых группах |
| 19.6                                            | Статистические методы обработки экспериментальных данных /Лек/                                                                                                                 | 4 | 2   |                        |
| 19.7                                            | Статистические методы обработки экспериментальных данных /Пр/                                                                                                                  | 4 | 2   | работа в малых группах |
| 19.8                                            | Регрессионный анализ /Лек/                                                                                                                                                     | 4 | 2   |                        |
| 19.9                                            | Регрессионный анализ .<br>Решение задач профессиональной направленности.<br>/Пр/                                                                                               | 4 | 2   |                        |
| <b>Раздел 20. Самостоятельная работа</b>        |                                                                                                                                                                                |   |     |                        |
| 20.1                                            | Подготовка к лекциям /Ср/                                                                                                                                                      | 4 | 8   |                        |
| 20.2                                            | Подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                                                        | 4 | 16  |                        |
| 20.3                                            | Выполнение контрольной работы по теме "Теория вероятностей и математическая статистика" /Ср/                                                                                   | 4 | 8,6 |                        |
| 20.4                                            | Дисперсионный анализ /Ср/                                                                                                                                                      | 4 | 16  |                        |
| <b>Раздел 21. Контактные часы на аттестацию</b> |                                                                                                                                                                                |   |     |                        |
| 21.1                                            | Контрольная работа /КА/                                                                                                                                                        | 4 | 0,4 |                        |
| 21.2                                            | Экзамен /КЭ/                                                                                                                                                                   | 4 | 2,3 |                        |

## 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 по 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, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|--|---------------------|----------|-------------------|-----------|
|--|---------------------|----------|-------------------|-----------|

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                                                                                                                                                                | Издательство, год   | Эл. адрес                                                           |
|------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Васильев А. А.      | Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник и практикум для вузов                                                                                                                          | Москва: Юрайт, 2020 | <a href="https://urait.ru/bcode/453">https://urait.ru/bcode/453</a> |
| Л1.2 | Карасева Р. Б.      | Высшая математика: дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной действительной переменной: учебное пособие                                          | Омск : СиБАДИ, 2020 | <a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a>     |
| Л1.3 | 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 | <a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a>     |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                | Заглавие                                                                                       | Издательство, 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 | <a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a> |

### 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                                                                              | Microsoft Office 2010 Professional                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6.2.2.1                                                                              | zbMATH – самая полная математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др. - <a href="http://zbmath.org">zbmath.org</a> |
| 6.2.2.2                                                                              | Общероссийский математический портал (информационная система) - <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>                                                                                                                                                                                                |

### 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                                                                                                                                                                                                                                                    |