

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 31.05.2024 09:41:42  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

## Б1.О.06 Математика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

|                           |   |   |
|---------------------------|---|---|
| Закреплена за кафедрой    | <b>Естественно-научных дисциплин</b>  |   |
| Образовательная программа | 08.03.01 Направление подготовки "Строительство"<br>Профиль "Гидротехническое строительство"<br><br>год начала подготовки 2022 |   |
| Квалификация              | <b>бакалавр</b>   |   |
| Форма обучения            | <b>очная</b>  |   |
| Общая трудоемкость        | <b>11 ЗЕТ</b>   |   |
| Часов по учебному плану   | 396   | Виды контроля в семестрах:<br>экзамены 2, 1 |
| в том числе:              |   |   |
| аудиторные занятия        | 184   |   |
| самостоятельная работа    | 118   |   |
| часов на контроль         | 72  |   |

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 1 (1.1) |     | 2 (1.2) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
|   | уп      | рп  | уп      | рп  |       |     |
| Неделя                                    | 15 2/6  |     | 19      |     |       |     |
| Вид занятий                               | уп      | рп  | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                    | 56      | 56  | 36      | 36  | 92    | 92  |
| Практические                              | 56      | 56  | 36      | 36  | 92    | 92  |
| Иная контактная работа                    | 12      | 12  | 10      | 10  | 22    | 22  |
| Итого ауд.                                | 112     | 112 | 72      | 72  | 184   | 184 |
| Контактная работа                         | 124     | 124 | 82      | 82  | 206   | 206 |
| Сам. работа                               | 56      | 56  | 62      | 62  | 118   | 118 |
| Часы на контроль                          | 36      | 36  | 36      | 36  | 72    | 72  |
| Итого                                     | 216     | 216 | 180     | 180 | 396   | 396 |

Рабочая программа дисциплины

## **Математика**

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

08.03.01 Направление подготовки "Строительство"  
Профиль "Гидротехническое строительство"

год начала подготовки 2022

**Рабочую программу составил(и):**

*к.т.н., Зав.каф., Линевиц Ольга Игоревна*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Естественно-научных дисциплин**

Заведующий кафедрой Линевиц Ольга Игоревна

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Целью дисциплины является обеспечение базового уровня знаний и умений решения математических задач и применения их в междисциплинарном контексте, а также формирование навыков использования математических методов в практической деятельности. |
|-----|--|

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

|                    |   |
|--------------------|---|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.О  |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |
| 2.1.1              | Обучающийся должен обладать знаниями, умениями и навыками по курсу математики на базе среднего специального или среднего общего образования |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>                                |
| 2.2.1              | Механика жидкости и газа  |
| 2.2.2              | Теоретическая механика  |
| 2.2.3              | Общая электротехника и электроника  |
| 2.2.4              | Техническая механика  |
| 2.2.5              | Производственная практика   |
| 2.2.6              | Технологическая практика  |
| 2.2.7              | Механика жидкости и газа  |
| 2.2.8              | Теоретическая механика  |
| 2.2.9              | Общая электротехника и электроника  |
| 2.2.10             | Техническая механика  |
| 2.2.11             | Технологическая практика  |
| 2.2.12             | Производственная практика   |

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

**ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата**

ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

ОПК-1.3: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований

ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического (их) уравнения(й)

ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.6: Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

ОПК-1.7: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

ОПК-1.8: Обработка расчётных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами

ОПК-1.10: Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды

ОПК-1.11: Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

|     |                 |
|-----|-----------------|
| 3.1 | <b>Знать:</b>   |
| 3.2 | <b>Уметь:</b>   |
| 3.3 | <b>Владеть:</b> |

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                             | Семестр / Курс | Часов | Литература | ПрПо дгот |
|-------------|---|----------------|-------|------------|-----------|
| Раздел      | <b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>                                     |                |       |            |           |
| Лек         | Линейная алгебра /Лек/  | 1              | 8     | Л1.1 Л1.3  | 0         |
| Пр          | Линейная алгебра /Пр/   | 1              | 8     | Л2.3       | 0         |
| Ср          | Линейная алгебра /Ср/   | 1              | 6     | Л2.3       | 0         |
| ИКР         | Линейная алгебра /ИКР/  | 1              | 2     |            | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>                                    |                |       |            |           |
| Лек         | Векторная алгебра /Лек/   | 1              | 8     | Л1.1 Л1.3  | 0         |
| Пр          | Векторная алгебра /Пр/  | 1              | 8     | Л2.3       | 0         |
| Ср          | Векторная алгебра /Ср/  | 1              | 8     | Л2.3       | 0         |
| ИКР         | Векторная алгебра /ИКР/   | 1              | 2     |            | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>                              |                |       |            |           |
| Лек         | Аналитическая геометрия /Лек/   | 1              | 10    | Л1.1 Л1.3  | 0         |
| Пр          | Аналитическая геометрия /Пр/  | 1              | 10    | Л2.3       | 0         |
| Ср          | Аналитическая геометрия /Ср/  | 1              | 10    | Л2.3Л3.3   | 0         |
| ИКР         | Аналитическая геометрия /ИКР/   | 1              | 2     |            | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 4. Переменная. Предел. Функция</b>                          |                |       |            |           |
| Лек         | Переменная. Предел. Функция /Лек/                                     | 1              | 8     | Л1.1 Л1.3  | 0         |
| Пр          | Переменная. Предел. Функция /Пр/                                      | 1              | 8     | Л2.3       | 0         |
| Ср          | Переменная. Предел. Функция /Ср/                                      | 1              | 8     | Л2.3       | 0         |
| ИКР         | Переменная. Предел. Функция /ИКР/                                     | 1              | 2     |            | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b> |                |       |            |           |
| Лек         | Дифференциальное исчисление функций одной переменной /Лек/            | 1              | 10    | Л1.1 Л1.3  | 0         |
| Пр          | Дифференциальное исчисление функций одной переменной /Пр/             | 1              | 10    | Л2.3       | 0         |
| Ср          | Дифференциальное исчисление функций одной переменной /Ср/             | 1              | 8     | Л2.3Л3.2   | 0         |
| ИКР         | Дифференциальное исчисление функций одной переменной /ИКР/            | 1              | 2     |            | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл</b>               |                |       |            |           |
| Лек         | Неопределенный и определенный интеграл /Лек/                          | 1              | 12    | Л1.1 Л1.3  | 0         |
| Пр          | Неопределенный и определенный интеграл /Пр/                           | 1              | 12    | Л2.2       | 0         |
| Ср          | Неопределенный и определенный интеграл /Ср/                           | 1              | 16    | Л2.2       | 0         |
| ИКР         | Неопределенный и определенный интеграл /ИКР/                          | 1              | 2     |            | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 7. Функции нескольких переменных</b>                        |                |       |            |           |
| Лек         | Функции нескольких переменных /Лек/                                   | 2              | 8     | Л1.1 Л1.3  | 0         |
| Пр          | Функции нескольких переменных /Пр/                                    | 2              | 8     | Л2.2       | 0         |
| Ср          | Функции нескольких переменных /Ср/                                    | 2              | 12    | Л3.1       | 0         |
| ИКР         | Функции нескольких переменных /ИКР/                                   | 2              | 2     |            | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 8. Дифференциальные уравнения</b>                           |                |       |            |           |
| Лек         | Дифференциальные уравнения /Лек/                                      | 2              | 12    | Л1.1 Л1.3  | 0         |
| Пр          | Дифференциальные уравнения /Пр/                                       | 2              | 12    | Л2.2       | 0         |
| Ср          | Дифференциальные уравнения /Ср/                                       | 2              | 16    | Л2.2       | 0         |
| ИКР         | Дифференциальные уравнения /ИКР/                                      | 2              | 2     |            | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 9. Теория вероятностей. Вероятности событий.</b>            |                |       |            |           |

|        |  |   |    |      |   |
|--------|--|---|----|------|---|
| Лек    | Теория вероятностей. Вероятности событий. /Лек/            | 2 | 8  | Л1.2 | 0 |
| Пр     | Теория вероятностей. Вероятности событий. /Пр/             | 2 | 8  | Л2.1 | 0 |
| Ср     | Теория вероятностей. Вероятности событий. /Ср/             | 2 | 18 | Л2.1 | 0 |
| ИКР    | Теория вероятностей. Вероятности событий. /ИКР/            | 2 | 3  |      | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 10. Теория вероятностей. Случайные величины.</b> |   |    |      |   |
| Лек    | Теория вероятностей. Случайные величины. /Лек/             | 2 | 8  | Л1.2 | 0 |
| Пр     | Теория вероятностей. Случайные величины. /Пр/              | 2 | 8  | Л2.1 | 0 |
| Ср     | Теория вероятностей. Случайные величины. /Ср/              | 2 | 16 | Л2.1 | 0 |
| ИКР    | Теория вероятностей. Случайные величины. /ИКР/             | 2 | 3  |      | 0 |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Содержание лекционного курса

1 семестр

Раздел 1. Линейная алгебра.

Матрицы. Действия над матрицами (сложение, вычитание, умножение матрицы на число, произведение матриц). Минор и алгебраическое дополнение элемента. Определитель  $n$ -го порядка. Свойства определителей. Общие сведения о системах линейных алгебраических уравнений. Системы  $n$  уравнений с  $n$  неизвестными. Решение системы. Системы совместные и несовместные, совместные определенные и неопределенные. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. Теорема Крамера. Системы  $m$  уравнений с  $n$  неизвестными. Равносильные системы. Элементарные преобразования систем линейных алгебраических уравнений. Теорема о переводе системы в равносильную ей систему. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

Раздел 2. Векторная алгебра.

Основные понятия и определения векторной алгебры (вектор, коллинеарные, компланарные векторы, модуль вектора, равные векторы, единичный, нулевой векторы). Базис на плоскости и в пространстве. Теоремы о разложении вектора по базису. Координаты вектора в данном базисе (определение). Ортонормированный базис. Нахождение координат вектора по известным координатам его начала и конца. Линейные операции над векторами: сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов, свойства скалярного произведения. Скалярное произведение векторов, заданных координатами в ортонормированном базисе. Применение скалярного произведения к решению задач (модуль вектора, длина отрезка, угол между векторами, условие ортогональности векторов, проекция вектора на вектор). Направляющие косинусы вектора. Векторное произведение двух векторов, свойства векторного произведения. Векторное произведение векторов, заданных координатами в ортонормированном базисе. Применение векторного произведения к решению задач (площадь параллелограмма, площадь треугольника, угол между векторами). Смешанное произведение трех векторов – определение. Смешанное произведение векторов, заданных координатами в ортонормированном базисе. Свойства смешанного произведения.

Раздел 3. Аналитическая геометрия.

Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве. Опорная точка и нормальный вектор плоскости. Основные виды уравнений плоскости: уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору, общее, проходящей через три точки «в отрезках» на координатных осях. Опорная точка и направляющий вектор прямой. Основные виды уравнений прямой в пространстве: общие, параметрические, канонические уравнения, проходящей через две точки. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола: их канонические уравнения и построение).

Раздел 4. Переменная. Предел. Функция.

Понятие функции. Зависимые и независимые переменные, область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции. Основные свойства функции: монотонность, четность, периодичность, ограниченность. Сложная функция. Понятие окрестности точки. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теорема о связи бесконечно малых и бесконечно больших величин. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых, эквивалентные бесконечно малые. Основные эквивалентности. Непрерывность функции в точке и на отрезке, свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва функции.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Понятие производной функции в точке. Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Правила нахождения производной. Понятие дифференциала функции. Производная сложной функции. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Экстремумы функции, необходимое условие. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Достаточные признаки существования экстремума функции. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба. Достаточные признаки выпуклости, вогнутости графика функции и точки перегиба. Правило Лопиталя. Асимптоты графика функции. Виды асимптот. Общий план исследования функции и построения её графика. Комплексные числа и действия над ними. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма

комплексного числа. Корень из комплексных чисел.

Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл.

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Теорема существования первообразной. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Рациональные дроби. Интегрирование простейших рациональных дробей.

Разложение рациональной дроби на простейшие.

Задача о вычислении площади криволинейной фигуры. Определенный интеграл. Теорема существования. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле.

Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.

Несобственные интегралы от разрывной функции. Площадь плоской фигуры в прямоугольной декартовой системе координат.

2 семестр

Раздел 7. Функции нескольких переменных.

Понятие функции двух переменных. Способы задания функции двух переменных, область ее определения. Окрестность радиуса  $r$  точки. Предел функции двух переменных. Частные и полное приращения функции двух переменных. Частные производные функции двух переменных, их геометрический смысл. Частные дифференциалы, полный дифференциал функции двух переменных. Частные производные высших порядков. Теорема о независимости от последовательности дифференцирования. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных.

Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Раздел 8. Дифференциальные уравнения.

Понятие дифференциального уравнения. Порядок, решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые.

Дифференциальные уравнения 1-го порядка: общий вид, задача Коши, общее и частное решения, общий и частный интегралы. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Линейные

дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка (3 вида). Общие понятия о линейных однородных дифференциальных уравнениях высших порядков: определение, понятие о линейно независимых функциях, фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Вывод формул для общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью специального вида.

Раздел 9. Теория вероятностей. Вероятности событий.

Элементы комбинаторики. Различные виды соединений: перестановки, размещения, сочетания. Предмет теории вероятностей. Испытание. Исход испытания. Классификация событий. Полная группа событий. Частота появления события. Классическое определение вероятности. Сумма, произведение, разность событий. Условная вероятность.

Теоремы сложения вероятностей и следствия из них. Теорема умножения вероятностей и ее следствия. Теорема о вероятности появления хотя бы одного события. Теорема о полной вероятности события. Вероятность гипотез. Формулы Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события. Асимптотические формулы.

Раздел 10. Теория вероятностей. Случайные величины

Случайные величины, их виды. Закон распределения случайной величины. Ряд распределения. Многоугольник распределения. Функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Плотность распределения вероятностей. Свойства плотности, их геометрическая интерпретация. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величин. Свойства математического ожидания. Мода и медиана случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной и непрерывной случайной величин. Свойства дисперсии.

Темы практических занятий

1 семестр

Раздел 1. Линейная алгебра

Практическое занятие 1. Матрицы. Операции над матрицами. (решение задач)

Практическое занятие 2. Определители квадратных матриц. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. (решение задач)

Практическое занятие 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса (решение задач)

Раздел 2. Векторная алгебра

Практическое занятие 4. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису (решение задач)

Практическое занятие 5. Скалярное произведение векторов (решение задач)

Практическое занятие 6. Векторное и смешанное произведения векторов (решение задач)

Контрольная работа №1 по темам Линейная и векторная алгебра.

## Раздел 3. Аналитическая геометрия

- Практическое занятие 7. Плоскость (решение задач)  
 Практическое занятие 8. Прямая в пространстве. Прямая и плоскость (решение задач)  
 Практическое занятие 9. Прямая на плоскости. (решение задач)  
 Практическое занятие 10. Окружность, эллипс. (решение задач)  
 Практическое занятие 11. Гипербола, парабола (решение задач)

## Раздел 4. Переменная. Предел. Функция.

- Практическое занятие 12. Область определения функции. Основные свойства функции. Понятие предела функции.  
 Раскрытие неопределенностей  $(0/0)$  и  $(\infty/\infty)$  при вычислении пределов функций (решение задач)  
 Практическое занятие 13. Первый замечательный предел. Предел показательной – степенной функции. Второй замечательный предел. (решение задач)  
 Практическое занятие 14. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые. Исследование функции на непрерывность (решение задач)  
 Контрольная работа №2 по темам Аналитическая геометрия, предел функции.

## Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

- Практическое занятие 15. Дифференцирование элементарных функций (решение задач)  
 Практическое занятие 16. Дифференциал функции. Производные высших порядков. (решение задач)  
 Практическое занятие 17. Правило Лопиталю. Исследование функции на монотонность и экстремумы, выпуклость графика, точки перегиба (решение задач)  
 Практическое занятие 18. Асимптоты графика функции. Полное исследование функции и построение её графика (решение задач)  
 Практическое занятие 19. Комплексные числа и действия над ними (решение задач)

## Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл.

- Практическое занятие 20. Непосредственное интегрирование. (решение задач)  
 Практическое занятие 21. Интегрирование методом замены переменной (решение задач)  
 Практическое занятие 22. Интегрирование по частям (решение задач)  
 Практическое занятие 23. Интегрирование рациональных дробей. (решение задач)  
 Практическое занятие 24. Применение формулы Ньютона- Лейбница для вычисления определенного интеграла. Основные методы определенного интегрирования.  
 Практическое занятие 25. Несобственные интегралы. Исследование на сходимость (решение задач)  
 Практическое занятие 26. Вычисление площадей в прямоугольных координатах (решение задач)

## 2 семестр

## Раздел 7. Функции нескольких переменных

- Практическое занятие 1. Область определения функции 2-х переменных (решение задач)  
 Практическое занятие 2. Частные производные, частные и полный дифференциалы функции нескольких переменных (решение задач)  
 Практическое занятие 3. Производные высших порядков функции нескольких переменных (решение задач)  
 Практическое занятие 4. Исследование функции двух переменных на экстремум (решение задач)  
 Контрольная работа №1 по теме Функции нескольких переменных

## Раздел 8. Дифференциальные уравнения

- Практическое занятие 5. Решение дифференциальных уравнений с разделенными и разделяющимися переменными (решение задач)  
 Практическое занятие 6. Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка (решение задач)  
 Практическое занятие 7. Решение уравнений, допускающих понижение порядка (решение задач)  
 Практическое занятие 8. Решение линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами (решение задач)  
 Практическое занятие 9-10. Решение линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (решение задач)  
 Контрольная работа №2 по теме Дифференциальные уравнения

## Раздел 9 Теория вероятностей. Вероятности событий.

- Практическое занятие 11. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания (решение задач)  
 Практическое занятие 12. Классическое определение вероятности (решение задач)  
 Практическое занятие 13. Алгебра событий. Теоремы о вероятности суммы и произведения событий. Теорема о вероятности появления хотя бы одного события (решение задач)  
 Практическое занятие 14. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. (решение задач)  
 Практическое занятие 12. Формула Бернулли. Асимптотические формулы (решение задач)

## Раздел 10. Теория вероятностей. Случайные величины.

- Практическое занятие 13. Дискретная случайная величина: ряд распределения, функция распределения (решение задач)  
 Практическое занятие 14. Числовые характеристики дискретных случайных величин (решение задач)  
 Практическое занятие 15. Непрерывная случайная величина: плотность распределения, функция распределения (решение задач)

Практическое занятие 16. Числовые характеристики непрерывных случайных величин (решение задач)

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы (1, 2 семестр).  
Экзамен (1, 2 семестр)

### 6.2. Темы письменных работ

Контрольные работы по темам:

1. Линейная алгебра и векторная алгебра (1 семестр).
2. Аналитическая геометрия, предел функции (1 семестр).
3. Функции нескольких переменных (2 семестр).
4. Дифференциальные уравнения (2 семестр).

### 6.3. Контрольные вопросы и задания

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ в 1 семестре

Раздел 1. Линейная алгебра.

1. Матрицы. Действия над матрицами (сложение, вычитание, умножение матрицы на число, произведение матриц).
2. Минор и алгебраическое дополнение элемента. Определитель  $n$ -го порядка.
3. Свойства определителей.
4. Общие сведения о системах линейных алгебраических уравнений. Системы  $n$  уравнений с  $n$  неизвестными. Решение системы. Системы совместные и несовместные, совместные определенные и неопределенные.
5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. Теорема Крамера.
6. Системы  $m$  уравнений с  $n$  неизвестными. Равносильные системы. Элементарные преобразования систем линейных алгебраических уравнений. Теорема о переводе системы в равносильную ей систему.
7. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.

Раздел 2. Векторная алгебра.

8. Основные понятия и определения векторной алгебры (вектор, коллинеарные, компланарные векторы, модуль вектора, равные векторы, единичный, нулевой векторы).
9. Базис на плоскости и в пространстве. Теоремы о разложении вектора по базису.
10. Координаты вектора в данном базисе (определение). Ортонормированный базис. Нахождение координат вектора по известным координатам его начала и конца.
11. Линейные операции над векторами: сложение, вычитание векторов, умножение вектора на число.
12. Скалярное произведение векторов, свойства скалярного произведения.
13. Применение скалярного произведения к решению задач (модуль вектора, длина отрезка, угол между векторами, условие ортогональности векторов, проекция вектора на вектор).
14. Векторное произведение двух векторов, свойства векторного произведения.
15. Применение векторного произведения к решению задач (площади параллелограмма, треугольника, угол между векторами).
16. Смешанное произведение трех векторов – определение. Смешанное произведение векторов, заданных координатами в ортонормированном базисе.
17. Свойства смешанного произведения.

Раздел 3. Аналитическая геометрия

18. Прямоугольная декартова система координат на плоскости и в пространстве.
19. Опорная точка и нормальный вектор плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости.
20. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Уравнение плоскости «в отрезках» на координатных осях.
21. Опорная точка и направляющий вектор прямой. Общие, параметрические, канонические уравнения прямой в пространстве. Канонические уравнения прямой в пространстве, проходящей через две точки.
22. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости.
23. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой на плоскости.
24. Окружность. Канонические уравнения окружности и её построение.
25. Эллипс. Канонические уравнения эллипса и его построение.
26. Гипербола. Канонические уравнения гиперболы и её построение.
27. Парабола. Канонические уравнения параболы и её построение.

Раздел 4. Переменная. Предел. Функция.

28. Понятие функции. Зависимые и независимые переменные, область определения и множество значений функции. Способы задания функции. График функции.
29. Основные свойства функции: монотонность, четность, периодичность, ограниченность.
30. Сложная функция.
31. Понятие окрестности точки. Предел функции в точке.
32. Предел функции на бесконечности.



33. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теорема о связи бесконечно малых и бесконечно больших величин.
34. Первый и второй замечательные пределы.
35. Эквивалентные бесконечно малые величины. Основные эквивалентности.
36. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций.

#### Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

37. Понятие производной функции в точке.
38. Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции.
39. Производные высших порядков.
40. Понятие дифференциала функции.
41. Экстремумы функции.
42. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции.
43. Достаточные признаки существования экстремума функции.
44. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба.
45. Достаточные признаки выпуклости, вогнутости графика функции и точки перегиба.
46. Правило Лопиталя.
47. Асимптоты графика функции. Виды асимптот.
48. Общий план исследования функции и построения её графика.
49. Комплексные числа: определение, действительная и мнимая части комплексного числа, мнимая единица, равные, сопряженные комплексные числа.
50. Действия над комплексными числами. Изображение комплексных чисел.
51. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел.
52. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение арифметических корней из комплексных чисел.

#### Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл

53. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Теорема существования первообразной.
54. Свойства неопределенного интеграла.
55. Метод замены переменной в неопределенном интеграле.
56. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
57. Рациональные дроби. Интегрирование простейших рациональных дробей.
58. Разложение рациональной дроби на простейшие
59. Задача о вычислении площади криволинейной фигуры. Определенный интеграл. Теорема существования.
60. Основные свойства определенного интеграла.
61. Формула Ньютона – Лейбница.
62. Замена переменной в определенном интеграле.
63. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
64. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.
65. Несобственные интегралы от разрывной функции.
66. Площадь плоской фигуры в прямоугольной декартовой системе координат.

#### ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ во 2 семестре

##### Раздел 7. Функции нескольких переменных.

1. Понятие функции двух переменных. Способы задания функции двух переменных, область ее определения.
2. Частные и полное приращения функции двух переменных.
3. Частные производные функции двух переменных.
4. Полный дифференциал функции двух переменных, частные дифференциалы.
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Частные производные высших порядков. Теорема о независимости от последовательности дифференцирования.
7. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

##### Раздел 8. Дифференциальные уравнения

8. Понятие дифференциального уравнения. Порядок, решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые.
9. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: общий вид, задача Коши, общее и частное решения, общий и частный интегралы.
10. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
11. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
12. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
21. Общие понятия о линейных однородных дифференциальных уравнениях высших порядков (определение, понятие о линейно независимых функциях, фундаментальная система решений). Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
22. Вывод формул для общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка.
23. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Определение. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
24. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью специального вида (3 случая).

##### Раздел 9. Элементы теории вероятностей. Случайные события.

25. Элементы комбинаторики. Различные виды соединений Перестановки. Размещения. Сочетания.
26. Предмет теории вероятностей. Испытание. Исход испытания. Классификация событий. Полная группа событий.
27. Частота появления события. Классическое определение вероятности.
28. Сумма, произведение, разность событий.
29. Условная вероятность.
30. Теоремы сложения вероятностей и следствия из них.
31. Теорема умножения вероятностей и ее следствия.
32. Теорема о вероятности появления хотя бы одного события.
33. Теорема о полной вероятности события.
34. Вероятность гипотез. Формулы Байеса.
35. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события.
36. Асимптотические формулы. Формула Пуассона.
37. Локальная теорема Муавра – Лапласа.
38. Интегральная теорема Лапласа.

Раздел 10. Элементы теории вероятностей. Случайные величины.

39. Случайные величины, их виды. Закон распределения случайной величины. Ряд распределения. Многоугольник распределения.
40. Функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график.
41. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Теорема о вероятности отдельно взятого значения непрерывной случайной величины.
42. Плотность распределения вероятностей. Свойства плотности, их геометрическая интерпретация.
43. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величин. Свойства математического ожидания.
44. Мода и медиана случайной величины.
45. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной и непрерывной случайной величин. Свойства дисперсии.

Примерные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации находятся на учебном портале СГУВТ в курсе МАТЕМАТИКА.

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

К экзамену допускаются обучающиеся, сдавшие все работы, предусмотренные текущим контролем.

Экзамен по дисциплине в 1 и 2 семестрах содержит теоретическую часть, направленную на оценку знаний и практическую часть, направленную на оценку умений и навыков, характеризующих формирование указанных компетенций.

Теоретическая часть экзамена по дисциплине представляет собой комплекс вопросов на усвоение пройденного материала – понятия, определения, свойства, теоремы.

В рамках теоретической части обучающийся для каждого вопроса формулирует правильные, с его точки зрения, ответы. Задание считается выполненным в том случае, если даны верные ответы на вопросы. В противном случае задание считается не выполненным.

Практическая часть экзамена по дисциплине представляет задачи, направленные на выявление возможности практического применения конкретного теоретического раздела.

Экзамен выставляется с учетом результатов выполнения теоретической и практической частей в соответствии с приведенными ниже требованиями.

Итоговая оценка «отлично» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 85%-100%;

Итоговая оценка «хорошо» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 70%-84%;

Итоговая оценка «удовлетворительно» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 50%-69%;

Итоговая оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент раскрыл содержание теоретической и практической частей билета менее, чем на 49%.

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

#### **7.1 Рекомендуемая литература**

##### **7.1.1. Основная литература**

|      | Авторы, составители              | Заглавие  | Издательство, год            |
|------|----------------------------------|---|------------------------------|
| Л1.1 | Натансон И. П.                   | Краткий курс высшей математики  | Москва: Лань, 2009           |
| Л1.2 | Туганбаев А. А.,<br>Крупин В. Г. | Теория вероятностей и математическая статистика                               | Москва: Лань, 2011           |
| Л1.3 | Пискунов Николай<br>Семенович    | Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для студентов вузов | Москва: Интеграл-Пресс, 2001 |

##### **7.1.2. Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители          | Заглавие  | Издательство, год               |
|------|------------------------------|---|---------------------------------|
| Л2.1 | Гмурман Владимир<br>Ефимович | Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие | Москва: Высш. образование, 2008 |

|      | Авторы, составители                                   | Заглавие  | Издательство, год                   |
|------|---|---|-------------------------------------|
| Л2.2 | Минорский Василий Павлович                            | Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие | Москва: Изд-во Физ.-мат. лит., 2006 |
| Л2.3 | Линевич Ольга Игоревна, Щербакова Галина Владимировна | Математика: учебное пособие                       | Новосибирск: СГУВТ, 2017            |

### 7.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители  | Заглавие   | Издательство, год        |
|------|--|--|--------------------------|
| Л3.1 | Дюкова С. И., Единова Е. С., Шабалина В. И.                  | Методические указания и задания по высшей математике к типовому расчету по теме "Функции многих переменных"                    | Новосибирск: НГАВТ, 1997 |
| Л3.2 | Единова Е. С., Шабалина В. И.                                | Методические указания и задания по высшей математике к типовому расчёту "Дифференциальное исчисление функции одной переменной" | Новосибирск: НГАВТ, 1997 |
| Л3.3 | Гаврилова Алевтина Михайловна, Щербакова Галина Владимировна | Аналитическая геометрия: метод. указ. и задания по высшей математике [для студентов 1 курса оч. формы обучения всех спец.]     | Новосибирск: НГАВТ, 2009 |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Назначение  | Оборудование   |
|---|--|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                     | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)   |
| Учебная аудитория для проведения практических занятий                         | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели  |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций      | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели  |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся                              | Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест. ПК – 10 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета. |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели  |