

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 29.08.2025 14:41:47  
 Уникальный программный ключ:  
 cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

# ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

### Б1.О.07 Математика

#### рабочая программа дисциплины (модуля)

|                           |                                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| Закреплена за кафедрой    | <b>Естественно-научных дисциплин</b>                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |
| Образовательная программа | 26.03.04 Направление подготовки "Инженерно-экономическое обеспечение технологий и бизнес-процессов водного транспорта"<br>Профиль "Инженерно-экономическое обеспечение бизнес-процессов"<br>год начала подготовки 2024 |  |  |  |  |
| Квалификация              | <b>бакалавр</b>                                                                                                                                                                                                        |  |  |  |  |
| Форма обучения            | <b>очная</b>                                                                                                                                                                                                           |  |  |  |  |
| Общая трудоемкость        | <b>11 ЗЕТ</b>                                                                                                                                                                                                          |  |  |  |  |
| Часов по учебному плану   | 396                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |
| в том числе:              | Виды контроля в семестрах:<br>экзамены 2, 1                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |
| аудиторные занятия        | 128                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |
| самостоятельная работа    | 184                                                                                                                                                                                                                    |  |  |  |  |
| часов на контроль         | 72                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&amp;b&gt;&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>1 (1.1)</b> |     | <b>2 (1.2)</b> |     | <b>Итого</b> |     |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|----------------|-----|--------------|-----|
| Неделя                                                                    | 14 5/6         |     | 19 2/6         |     |              |     |
| Вид занятий                                                               | УП             | РП  | УП             | РП  | УП           | РП  |
| Лекции                                                                    | 28             | 28  | 36             | 36  | 64           | 64  |
| Практические                                                              | 28             | 28  | 36             | 36  | 64           | 64  |
| Иная контактная<br>работа                                                 | 6              | 6   | 6              | 6   | 12           | 12  |
| Итого ауд.                                                                | 56             | 56  | 72             | 72  | 128          | 128 |
| Контактная работа                                                         | 62             | 62  | 78             | 78  | 140          | 140 |
| Сам. работа                                                               | 82             | 82  | 102            | 102 | 184          | 184 |
| Часы на контроль                                                          | 36             | 36  | 36             | 36  | 72           | 72  |
| Итого                                                                     | 180            | 180 | 216            | 216 | 396          | 396 |

Рабочая программа дисциплины

## **Математика**

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.04 Инженерно-экономическое обеспечение технологий и бизнес-процессов водного транспорта (приказ Минобрнауки России от 27.07.2021 г. № 676)

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

26.03.04 Направление подготовки "Инженерно-экономическое обеспечение технологий и бизнес-процессов водного транспорта"

Профиль "Инженерно-экономическое обеспечение бизнес-процессов"

год начала подготовки 2024

**Рабочую программу составил(и):**

*к.т.н., Доцент, Линевиц Ольга Игоревна*

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

Заведующий кафедрой Викулов Станислав Викторович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | 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                                                                                                  |
| 2.1                | Требования к предварительной подготовке обучающегося:                                                 |
| 2.2                | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |

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

|       |                                                                                                                                |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1: | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|         |                                                                                  |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1.1: | Осуществляет поиск и синтез полученной информации для решения поставленных задач |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|

|         |                                                                       |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|
| УК-1.2: | Проводит критический анализ информации при решении поставленных задач |
|---------|-----------------------------------------------------------------------|

|         |                                                           |
|---------|-----------------------------------------------------------|
| УК-1.3: | Применяет системный подход для решения поставленных задач |
|---------|-----------------------------------------------------------|

|        |                                                                                                     |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3: | Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                          |
|----------|----------------------------------------------------------|
| ОПК-3.1: | Использует основные законы естественно-научных дисциплин |
|----------|----------------------------------------------------------|

|          |                                                                                         |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3.2: | Применяет основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                      |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3.3: | Ориентируется в основных законах естественно-научных дисциплин с целью применения их в профессиональной деятельности |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|       |                                                                                                                        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1   | Знать:                                                                                                                 |
| 3.1.1 | основы фундаментальных математических знаний, необходимых для решения стандартных задач профессиональной деятельности; |
| 3.1.2 | основы высшей математики, необходимые для решения стандартных задач профессиональной деятельности.                     |
| 3.2   | Уметь:                                                                                                                 |
| 3.2.1 | применять методы математического анализа для решения стандартных задач профессиональной деятельности;                  |
| 3.2.2 | применять математический инструмент для решения стандартных задач профессиональной деятельности.                       |
| 3.3   | Владеть:                                                                                                               |
| 3.3.1 | математическими методами при решении профессиональных задач;                                                           |
| 3.3.2 | навыками применения математических методов при решении профессиональных задач.                                         |

**4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Литература | ПрПо дгот |
|-------------|-------------------------------------------|----------------|-------|------------|-----------|
| Раздел      | Раздел 1. Линейная алгебра                |                |       |            |           |
| Лек         | Линейная алгебра /Лек/                    | 1              | 6     | Л1.1 Л1.3  | 0         |
| Пр          | Линейная алгебра /Пр/                     | 1              | 6     | Л2.3       | 0         |
| Ср          | Линейная алгебра /Ср/                     | 1              | 8     | Л2.3       | 0         |

|        |                                                                       |   |    |           |   |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|---|----|-----------|---|
| ИКР    | Линейная алгебра /ИКР/                                                | 1 | 2  |           | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>                                    |   |    |           |   |
| Лек    | Векторная алгебра /Лек/                                               | 1 | 12 | Л1.1 Л1.3 | 0 |
| Пр     | Векторная алгебра /Пр/                                                | 1 | 12 | Л2.3      | 0 |
| Ср     | Векторная алгебра /Ср/                                                | 1 | 12 | Л2.3      | 0 |
| ИКР    | Векторная алгебра /ИКР/                                               | 1 | 2  |           | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>                              |   |    |           |   |
| Лек    | Аналитическая геометрия /Лек/                                         | 1 | 0  | Л1.1 Л1.3 | 0 |
| Пр     | Аналитическая геометрия /Пр/                                          | 1 | 0  | Л2.3      | 0 |
| Ср     | Аналитическая геометрия /Ср/                                          | 1 | 46 | Л2.3Л3.3  | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 4. Переменная. Предел. Функция</b>                          |   |    |           |   |
| Лек    | Переменная. Предел. Функция /Лек/                                     | 1 | 6  | Л1.1 Л1.3 | 0 |
| Пр     | Переменная. Предел. Функция /Пр/                                      | 1 | 6  | Л2.3      | 0 |
| Ср     | Переменная. Предел. Функция /Ср/                                      | 1 | 10 | Л2.3      | 0 |
| ИКР    | Переменная. Предел. Функция /ИКР/                                     | 1 | 1  |           | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b> |   |    |           |   |
| Лек    | Дифференциальное исчисление функций одной переменной /Лек/            | 1 | 4  | Л1.1 Л1.3 | 0 |
| Пр     | Дифференциальное исчисление функций одной переменной /Пр/             | 1 | 4  | Л2.3      | 0 |
| Ср     | Дифференциальное исчисление функций одной переменной /Ср/             | 1 | 6  | Л2.3Л3.2  | 0 |
| ИКР    | Дифференциальное исчисление функций одной переменной /ИКР/            | 1 | 1  |           | 0 |
| Лек    | Дифференциальное исчисление функций одной переменной /Лек/            | 2 | 4  | Л1.1 Л1.3 | 0 |
| Пр     | Дифференциальное исчисление функций одной переменной /Пр/             | 2 | 4  | Л2.3      | 0 |
| Ср     | Дифференциальное исчисление функций одной переменной /Ср/             | 2 | 8  | Л2.3Л3.2  | 0 |
| ИКР    | Дифференциальное исчисление функций одной переменной /ИКР/            | 2 | 1  |           | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл</b>               |   |    |           |   |
| Лек    | Неопределенный и определенный интеграл /Лек/                          | 2 | 14 | Л1.1 Л1.3 | 0 |
| Пр     | Неопределенный и определенный интеграл /Пр/                           | 2 | 14 | Л2.2      | 0 |
| Ср     | Неопределенный и определенный интеграл /Ср/                           | 2 | 28 | Л2.2      | 0 |
| ИКР    | Неопределенный и определенный интеграл /ИКР/                          | 2 | 1  |           | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 7. Функции нескольких переменных</b>                        |   |    |           |   |
| Лек    | Функции нескольких переменных /Лек/                                   | 2 | 4  | Л1.1 Л1.3 | 0 |
| Пр     | Функции нескольких переменных /Пр/                                    | 2 | 4  | Л2.2      | 0 |
| Ср     | Функции нескольких переменных /Ср/                                    | 2 | 10 | Л3.1      | 0 |
| ИКР    | Функции нескольких переменных /ИКР/                                   | 2 | 2  |           | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 8. Дифференциальные уравнения</b>                           |   |    |           |   |
| Лек    | Дифференциальные уравнения /Лек/                                      | 2 | 14 | Л1.1 Л1.3 | 0 |
| Пр     | Дифференциальные уравнения /Пр/                                       | 2 | 14 | Л2.2      | 0 |
| Ср     | Дифференциальные уравнения /Ср/                                       | 2 | 26 | 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 | 0  | Л1.2      | 0 |
| Пр     | Теория вероятностей. Вероятности событий. /Пр/                        | 2 | 0  | Л2.1      | 0 |
| Ср     | Теория вероятностей. Вероятности событий. /Ср/                        | 2 | 30 | Л2.1      | 0 |
| ИКР    | Теория вероятностей. Вероятности событий. /ИКР/                       | 2 | 0  |           | 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. 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 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. Производные высших порядков.

## 2 семестр

## Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

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

## 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 1 и 2 рода. Площадь плоской фигуры в прямоугольной декартовой системе координат.

## 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. 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.

#### Практические занятия

##### 1 семестр

Практическое занятие 1. Определитель и его свойства. Вычисление определителя по строке, столбцу  
 Практическое занятие 2. Решение систем линейных уравнений (метод Крамера, метод Гаусса для квадратных систем)  
 Практическое занятие 3. Решение систем линейных уравнений (метод Гаусса для произвольных систем)  
 Практическое занятие 4. Векторы. Линейные операции над векторами.  
 Практическое занятие 5. Действия с векторами, заданными координатами  
 Практическое занятие 6. Скалярное произведение векторов  
 Практическое занятие 7. Векторное и смешанное произведения векторов  
 Практическое занятие 8. Контрольная работа  
 Практическое занятие 9. Комплексные числа  
 Практическое занятие 10. Функции: область определения, область значений, свойства, графики линейной функции, квадратичной, обратной пропорциональности.  
 Практическое занятие 11. Пределы функций: основные неопределенности. Б.б. и б.м. функции  
 Практическое занятие 12. Замечательные пределы  
 Практическое занятие 13. Производная и дифференциал  
 Практическое занятие 14. Производная сложной функции и производные высших порядков

##### 2 семестр

Практическое занятие 1. Правило Лопиталя. Исследование функций на монотонность и экстремумы с помощью первой производной.  
 Практическое занятие 2. Асимптоты графика функции. Полное исследование функций и построение графика.  
 Практическое занятие 3. Первообразные и неопределенный интеграл: непосредственное интегрирование.  
 Практическое занятие 4. Интегрирование подведением под знак дифференциала, замена переменной.  
 Практическое занятие 5. Формула интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей.  
 Практическое занятие 6. Определенный интеграл и его вычисление (формула Ньютона–Лейбница)  
 Практическое занятие 7. Несобственный интеграл 1 и 2 рода: вычисление.  
 Практическое занятие 8. Приложения определенного интеграла (вычисление площадей фигур и объемов тел вращения)  
 Практическое занятие 9. Функции нескольких переменных: частные производные и дифференциал.  
 Практическое занятие 10. Частные производные второго порядка и экстремум функции двух переменных.  
 Практическое занятие 11. Контрольная работа  
 Практическое занятие 12. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.  
 Практическое занятие 13. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка  
 Практическое занятие 14. Дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка, допускающие понижение порядка.  
 Практическое занятие 15-16. Линейные однородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка.  
 Практическое занятие 17-18. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

- задания для проведения контрольных работ;  
 - экзаменационные вопросы.

### 6.2. Темы письменных работ

Контрольные работы по темам:

1. Линейная алгебра и векторная алгебра (1 семестр).
2. Комплексные числа (домашняя контрольная работа)
3. Вычисление пределов Функции (домашняя контрольная работа)
4. Исследование функций (домашняя контрольная работа)
5. Определенный и неопределенный интеграл (2 семестр).
6. Дифференциальные уравнения (домашняя контрольная работа).
3. 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.

## ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ во 2 семестре

## Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

1. Экстремумы функции.
2. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции.
3. Достаточные признаки существования экстремума функции.
4. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба.
5. Достаточные признаки выпуклости, вогнутости графика функции и точки перегиба.
6. Правило Лопиталя.
7. Асимптоты графика функции. Виды асимптот.
8. Общий план исследования функции и построения её графика.
9. Комплексные числа: определение, действительная и мнимая части комплексного числа, мнимая единица, равные, сопряженные комплексные числа.
10. Действия над комплексными числами. Изображение комплексных чисел.

11. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел.
12. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Извлечение арифметических корней из комплексных чисел.

#### Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл

13. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Теорема существования первообразной.
14. Свойства неопределенного интеграла.
15. Метод замены переменной в неопределенном интеграле.
16. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
17. Рациональные дроби. Интегрирование простейших рациональных дробей.
18. Разложение рациональной дроби на простейшие
19. Задача о вычислении площади криволинейной фигуры. Определенный интеграл. Теорема существования.
20. Основные свойства определенного интеграла.
21. Формула Ньютона – Лейбница.
22. Замена переменной в определенном интеграле.
23. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
24. Несобственные интегралы с бесконечными пределами.
25. Несобственные интегралы от разрывной функции.
26. Площадь плоской фигуры в прямоугольной декартовой системе координат.

#### Раздел 7. Функции нескольких переменных.

27. Понятие функции двух переменных. Способы задания функции двух переменных, область ее определения.
28. Частные и полное приращения функции двух переменных.
29. Частные производные функции двух переменных.
30. Полный дифференциал функции двух переменных, частные дифференциалы.
31. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
32. Частные производные высших порядков. Теорема о независимости от последовательности дифференцирования.
33. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

#### Раздел 8. Дифференциальные уравнения

34. Понятие дифференциального уравнения. Порядок, решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые.
35. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: общий вид, задача Коши, общее и частное решения, общий и частный интегралы.
36. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
37. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
38. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
39. 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.
40. Вывод формул для общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка.
41. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Определение. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
42. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью специального вида (3 случая).

#### Раздел 9. Элементы теории вероятностей.

43. Элементы комбинаторики. Различные виды соединений Перестановки. Размещения. Сочетания.
44. Предмет теории вероятностей. Испытание. Исход испытания. Классификация событий. Полная группа событий.
45. Частота появления события. Классическое определение вероятности.
46. Сумма, произведение, разность событий.
47. Условная вероятность.
48. Теоремы сложения вероятностей и следствия из них.
49. Теорема умножения вероятностей и ее следствия.
50. Теорема о вероятности появления хотя бы одного события.
51. Теорема о полной вероятности события.
52. Вероятность гипотез. Формулы Байеса.
53. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события.
54. Асимптотические формулы. Формула Пуассона.
55. Локальная теорема Муавра – Лапласа.
56. Интегральная теорема Лапласа.

#### Раздел 10. Элементы теории вероятностей. Случайные величины.

57. Случайные величины, их виды. Закон распределения случайной величины. Ряд распределения. Многоугольник распределения.
58. Функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства и график.
59. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Теорема о вероятности отдельно взятого значения непрерывной случайной величины.
60. Плотность распределения вероятностей. Свойства плотности, их геометрическая интерпретация.
61. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величин. Свойства математического ожидания.

62. Мода и медиана случайной величины.

63. 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

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.

Критерии оценивания:

"неудовлетворительно" - обучающийся показывает слабый уровень теоретических знаний. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Раскрыл содержание теоретической и практической частей билета менее, чем на 59%.

"Удовлетворительно" - обучающийся показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Обучающийся испытывает затруднения при решении практических примеров.

Показывает фрагментарные, частичные знания. Демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приемы самостоятельной работы. Раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 60%-74%;

"Хорошо" - обучающийся показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрирует знания в базовом (стандартном) объеме, способен решать типовые задачи.

Демонстрирует умения на базовом (стандартном) уровне. Владеет базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 75%-84%.

"Отлично" - обучающийся показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи; умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументированно. Уместно использует информационный и иллюстративный материал.

Демонстрирует высокий уровень знаний; способен к самостоятельному анализу и применению полученных знаний.

Демонстрирует умения высокого уровня; способен разработать самостоятельный подход к решению поставленной задачи.

Владеет навыками и приемами на высоком уровне, способен дать собственную оценку изучаемого материала. Раскрыл содержание теоретической и практической частей билета на 85%-100%.

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

##### 7.1.3. Методические разработки

|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
|--|---------------------|----------|-------------------|
|--|---------------------|----------|-------------------|

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

### 7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

Пакет прикладного программного обеспечения Microsoft Office

### 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.<br>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                                                                                                                                             |