

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 02.07.2026 14:39:41  
Уникальный программный ключ:  
b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

## 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    | Естественно-научных дисциплин                                                                                                                                                                                      |                                                                   |  |
| Образовательная программа | 23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"<br>Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов"<br>год начала подготовки 2023 |                                                                   |  |
| Квалификация              | бакалавр                                                                                                                                                                                                           |                                                                   |  |
| Форма обучения            | очная                                                                                                                                                                                                              |                                                                   |  |
| Общая трудоемкость        | 11 ЗЕТ                                                                                                                                                                                                             |                                                                   |  |
| Часов по учебному плану   | 396                                                                                                                                                                                                                | Виды контроля на курсах:<br>экзамен 1,2<br>контрольная работа 1,2 |  |
| в том числе:              |                                                                                                                                                                                                                    |                                                                   |  |
| аудиторные занятия        | 192                                                                                                                                                                                                                |                                                                   |  |
| самостоятельная работа    | 116                                                                                                                                                                                                                |                                                                   |  |
| часов на контроль         | 72                                                                                                                                                                                                                 |                                                                   |  |

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 1 (1.1) |     | 2 (1.2) |     | Итого |     |
|-------------------------------------------|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                    | 15 1/6  |     | 19 2/6  |     |       |     |
| Вид занятий                               | уп      | ип  | уп      | ип  | уп    | ип  |
| Лекции                                    | 42      | 42  | 54      | 54  | 96    | 96  |
| Практические                              | 42      | 42  | 54      | 54  | 96    | 96  |
| Иная контактная<br>работа                 | 8       | 8   | 8       | 8   | 16    | 16  |
| Итого ауд.                                | 84      | 84  | 108     | 108 | 192   | 192 |
| Контактная работа                         | 92      | 92  | 116     | 116 | 208   | 208 |
| Сам. работа                               | 52      | 52  | 64      | 64  | 116   | 116 |
| Часы на контроль                          | 36      | 36  | 36      | 36  | 72    | 72  |
| Итого                                     | 180     | 180 | 216     | 216 | 396   | 396 |

Рабочая программа дисциплины

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

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

23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"  
Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов"  
год начала подготовки 2023

**Рабочую программу составил(и):**

*к.п.н., доцент, Смирнова Е.В.*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Линевиц Ольга Игоревна

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | -обеспечение базового уровня знаний и навыков, необходимых для формирования способности воспринимать математические знания, умения самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте; |
| 1.2 | -воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления, использование математических методов и основ математического моделирования 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>                                                 |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |
| 2.2.1              | Общая электротехника и электроника                                                                           |
| 2.2.2              | Теплотехника                                                                                                 |
| 2.2.3              | Общая электротехника и электроника                                                                           |
| 2.2.4              | Теплотехника                                                                                                 |

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

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;**

ОПК-1.1: Использует естественнонаучные и общинженерные понятия, основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, применяемые в профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                   |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                     |
| 3.1.1      | основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления для решения общинженерных задач |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                     |
| 3.2.1      | использовать методы математического анализа в решении общинженерных задач                                                                         |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                   |
| 3.3.1      | методами математического моделирования при решении общинженерных задач                                                                            |

**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              | 6     | Л1.1Л2.4Л3.4 | 0         |
| Пр          | Линейная алгебра /Пр/                     | 1              | 6     | Л2.2         | 0         |
| Ср          | Линейная алгебра /Ср/                     | 1              | 8     | Л3.4         | 0         |
| ИКР         | Линейная алгебра /ИКР/                    | 1              | 0     |              | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>        |                |       |              |           |
| Лек         | Векторная алгебра /Лек/                   | 1              | 8     | Л1.1Л2.4     | 0         |
| Пр          | Векторная алгебра /Пр/                    | 1              | 8     | Л2.2         | 0         |
| Ср          | Векторная алгебра /Ср/                    | 1              | 10    | Л3.4         | 0         |
| ИКР         | Векторная алгебра /ИКР/                   | 1              | 2     |              | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>  |                |       |              |           |
| Лек         | Аналитическая геометрия /Лек/             | 1              | 10    | Л1.1Л2.4     | 0         |
| Пр          | Аналитическая геометрия /Пр/              | 1              | 10    | Л2.2         | 0         |
| Ср          | Аналитическая геометрия /Ср/              | 1              | 18    | Л2.3Л3.4     | 0         |
| ИКР         | Аналитическая геометрия /ИКР/             | 1              | 2     | Л3.3         | 0         |

|        |                                                                       |   |    |                  |   |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|---|----|------------------|---|
| Раздел | <b>Раздел 4. Переменная. Предел. Функция</b>                          |   |    |                  |   |
| Лек    | Переменная. Предел. Функция /Лек/                                     | 1 | 8  | Л1.1Л2.1<br>Л2.4 | 0 |
| Пр     | Переменная. Предел. Функция /Пр/                                      | 1 | 8  | Л2.2             | 0 |
| Ср     | Переменная. Предел. Функция /Ср/                                      | 1 | 6  | Л3.4             | 0 |
| ИКР    | Переменная. Предел. Функция /ИКР/                                     | 1 | 2  |                  | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b> |   |    |                  |   |
| Лек    | Дифференциальное исчисление функции одной переменной /Лек/            | 1 | 10 | Л1.1Л2.1<br>Л2.4 | 0 |
| Пр     | Дифференциальное исчисление функции одной переменной /Пр/             | 1 | 10 | Л2.2             | 0 |
| Ср     | Дифференциальное исчисление функции одной переменной /Ср/             | 1 | 10 | Л3.2             | 0 |
| ИКР    | Дифференциальное исчисление функции одной переменной /ИКР/            | 1 | 2  |                  | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл</b>               |   |    |                  |   |
| Лек    | Неопределенный и определенный интеграл /Лек/                          | 2 | 20 | Л1.1Л2.1<br>Л2.4 | 0 |
| Пр     | Неопределенный и определенный интеграл /Пр/                           | 2 | 20 | Л2.2Л3.1         | 0 |
| Ср     | Неопределенный и определенный интеграл /Ср/                           | 2 | 20 |                  | 0 |
| ИКР    | Неопределенный и определенный интеграл /ИКР/                          | 2 | 2  |                  | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 7. Функции нескольких переменных</b>                        |   |    |                  |   |
| Лек    | Функции нескольких переменных /Лек/                                   | 2 | 10 | Л1.1Л2.1<br>Л2.4 | 0 |
| Пр     | Функции нескольких переменных /Пр/                                    | 2 | 10 | Л2.2             | 0 |
| Ср     | Функции нескольких переменных /Ср/                                    | 2 | 8  |                  | 0 |
| ИКР    | Функции нескольких переменных /ИКР/                                   | 2 | 2  |                  | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 8. Дифференциальные уравнения</b>                           |   |    |                  |   |
| Лек    | Дифференциальные уравнения /Лек/                                      | 2 | 10 | Л1.1Л2.1<br>Л2.4 | 0 |
| Пр     | Дифференциальные уравнения /Пр/                                       | 2 | 10 | Л2.2             | 0 |
| Ср     | Дифференциальные уравнения /Ср/                                       | 2 | 14 |                  | 0 |
| ИКР    | Дифференциальные уравнения /ИКР/                                      | 2 | 2  |                  | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 9. Теория вероятностей. Вероятности событий</b>             |   |    |                  |   |
| Лек    | Теория вероятностей. Вероятности событий /Лек/                        | 2 | 14 | Л1.1Л2.1<br>Л2.4 | 0 |
| Пр     | Теория вероятностей. Вероятности событий /Пр/                         | 2 | 14 |                  | 0 |
| Ср     | Теория вероятностей. Вероятности событий /Ср/                         | 2 | 22 |                  | 0 |
| ИКР    | Теория вероятностей. Вероятности событий /ИКР/                        | 2 | 2  |                  | 0 |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

1 семестр

## Раздел 1. Линейная алгебра

Матрицы, действия с ними, определители. Системы двух и трех линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений. Правило Крамера. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Метод Гаусса.

## Раздел 2. Векторная алгебра

Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Направляющие косинусы и длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов. Смешанное произведение трех векторов.

## Раздел 3. Аналитическая геометрия

Геометрический смысл определителя третьего порядка. Задачи на точку. Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. Полярные координаты на плоскости. Спираль Архимеда. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Уравнение поверхности в пространстве. Цилиндрические поверхности. Сфера. Конусы. Эллипсоид. Гиперboloиды. Параболоиды.

Цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Различные способы задания линий и поверхностей в пространстве.

## Раздел 4. Переменная. Предел. Функция

Функция. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Тригонометрические функции. Числовые последовательности, их роль в вычислительных процессах. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Комплексные числа; действия с ними в алгебраической и тригонометрической формах. Множество вещественных чисел.

Сложные и обратные функции, их графики. Класс элементарных функций. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Пределы монотонных функций. Непрерывность функций в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Бесконечно малые в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых.

Замечательные пределы.

## Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная функции одной переменной, ее смысл в различных задачах. Понятие функции, дифференцируемой в точке, геометрический смысл.

Уравнение касательной к кривой в данной точке. Дифференциал функции.

Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Инвариантность формы дифференциала. Точка экстремума функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение.

Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя.

Условия монотонности функции. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

## 2 семестр

## Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Методы интегрирования. Использование таблиц интегралов.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.

Вычисление площадей плоских фигур.

## Раздел 7. Функции нескольких переменных

Область определения функции нескольких переменных. Предел функции. Непрерывность. Частные производные.

Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала.

## Раздел 8. Дифференциальные уравнения

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.

## Раздел 9. Теория вероятностей. Вероятности событий

Основные виды соединений элементов: размещения, перестановки, сочетания. Предмет теории вероятностей.

Классификация событий. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Относительные частоты. Закон устойчивости относительных частот. Классическое определение вероятностей. Схема Бернулли.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

### Раздел 1. Линейная алгебра

Практическое занятие 1. Матрицы и действия над ними. Определитель матрицы. (Решение задач)

Практическое занятие 2. Решение СЛАУ по формулам Крамера. (Решение задач)

Практическое занятие 3. Решение СЛАУ методом Гаусса. (Решение задач)

### Раздел 2. Векторная алгебра

Практическое занятие 1. Векторы и операции над ними. Радиус-вектор точки. (Решение задач)

Практическое занятие 2. Скалярное произведение векторов. (Решение задач)

Практическое занятие 3. Векторное произведение векторов. (Решение задач)

Практическое занятие 4. Смешанное произведение векторов. (Решение задач)

### Раздел 3. Аналитическая геометрия

Практическое занятие 1. Прямые на плоскости. (Решение задач)

Практическое занятие 2. Кривые на плоскости: эллипс, гипербола, парабола. (Решение задач)

Практическое занятие 3. Плоскости и прямая в пространстве. (Решение задач)

Практическое занятие 4. Прямая в пространстве. (Решение задач)

Практическое занятие 5. Поверхности второго порядка. (Решение задач)

### Раздел 4. Переменная. Предел. Функция

Практическое занятие 1. Функция. Область определения и свойства. (Решение задач)

Практическое занятие 2. Предел функции. Раскрытие неопределенностей. (Решение задач)

Практическое занятие 3. Первый и второй замечательные пределы. (Решение задач)

Практическое занятие 4. Основные элементарные функции. (Решение задач)

### Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Практическое занятие 1. Производная и дифференциал функции. (Решение задач)

Практическое занятие 2. Производная сложной функции. (Решение задач)

Практическое занятие 3. Применение производных. Правило Лопиталя. (Решение задач)

Практическое занятие 4. Исследование функций на монотонность и выпуклость. (Решение задач)

Практическое занятие 5. Общая схема исследования функции и построение графика. (Решение задач)

### Раздел 6. Неопределенный и определенный интеграл

Практическое занятие 1. Первообразная и неопределенный интеграл. Табличное интегрирование. (Решение задач)

Практическое занятие 2. Метод интегрирования с помощью замены. (Решение задач)

Практическое занятие 3. Метод интегрирования по частям. (Решение задач)

Практическое занятие 4. Интегрирование рациональных функций. (Решение задач)

Практическое занятие 5. Интегрирование тригонометрических функций. (Решение задач)

Практическое занятие 6. Определенный интеграл, его вычисление по формуле Ньютона-Лейбница. (Решение задач)

Практическое занятие 7. Метод интегрирования с помощью замены в определенном интеграле. (Решение задач)

Практическое занятие 8. Вычисление площадей с помощью определенного интеграла. (Решение задач)

Практическое занятие 9. Вычисление площадей в полярных координатах. (Решение задач)

Практическое занятие 10. Вычисление несобственных интегралов. (Решение задач)

### Раздел 7. Функции нескольких переменных

Практическое занятие 1. Область определения и пространственный график функции двух переменных. (Решение задач)

Практическое занятие 2. Частные производные функции нескольких переменных. (Решение задач)

Практическое занятие 3. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. (Решение задач)

Практическое занятие 3. Частные производные высших порядков функции нескольких переменных. (Решение задач)

Практическое занятие 3. Экстремумы функции нескольких переменных. (Решение задач)

### Раздел 8. Дифференциальные уравнения

Практическое занятие 1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. (Решение задач)

Практическое занятие 2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. (Решение задач)

Практическое занятие 3. Дифференциальные уравнения высших порядков, решаемые понижением порядка. (Решение задач)

Практическое занятие 4. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. (Решение задач)

Практическое занятие 5. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. (Решение задач)

### Раздел 9. Теория вероятностей. Вероятности событий

Практическое занятие 1. Основные понятия комбинаторики. (Решение задач)

Практическое занятие 2. Классическое определение вероятностей.

Практическое занятие 3. Основные теоремы о вероятностях. (Решение задач)

Практическое занятие 4. Геометрическая вероятность. (Решение задач)

Практическое занятие 5. Вероятность сложного события. (Решение задач)

Практическое занятие 6. Вероятность гипотез. Формула Байеса. (Решение задач)  
Практическое занятие 7. Схема Бернулли (Решение задач)

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

- задания для проведения контрольных работ;
- экзаменационные вопросы.

### 6.2. Темы письменных работ

Контрольная работа по теме "Векторная алгебра"

Пример типовых теоретических вопросов к экзамену по дисциплине (на примере темы «Векторная алгебра»):

- 1) Определение вектора, коллинеарных векторов, равных векторов, ортогональных векторов.
- 2) Декартовы координаты вектора. Вычисление длины вектора в ортонормированном базисе.
- 3) Определения скалярного, векторного и смешанного произведений векторов.
- 4) Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений векторов в ортонормированном базисе.
- 5) Определение базиса множества векторов. Разложение по базису на прямой, на плоскости и в пространстве.
- 6) Условия ортогональности, коллинеарности и компланарности векторов.

### 6.3. Контрольные вопросы и задания

#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Понятие матрицы, сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матрицы на матрицу.
2. Определители. Вычисление значения определителя 2-го и 3-го порядка.
3. Системы двух и трех линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений.
4. Правило Крамера решения систем линейных уравнений.
5. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Метод Гаусса.
6. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.
7. Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Направляющие косинусы и длина вектора. Теорема о направляющих косинусах.
8. Скалярное произведение векторов и его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие ортогональности двух векторов.
9. Векторное произведение двух векторов, его свойства. Условие коллинеарности двух векторов
10. Смешанное произведение трех векторов.
11. Основные соответствия аналитической геометрии. Уравнение линии.
12. Уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
13. Кривые второго порядка. Эллипс. Определение, геометрические свойства и вывод уравнения эллипса.
14. Кривые второго порядка. Гипербола. Определение, геометрические свойства и уравнения гиперболы.
15. Кривые второго порядка. Парабола, определение, геометрические свойства и уравнения параболы.
16. Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах.
17. Уравнения плоскости в пространстве. Каноническое, параметрическое и общее уравнение плоскости. Построение плоскости и по ее уравнению.
18. Уравнения прямой в пространстве.
19. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
20. Уравнение поверхности в пространстве. Сфера. Эллипсоид. Гиперboloиды. Параболоиды. Построение поверхностей, исследование их формы методом сечений.
21. Уравнение поверхности в пространстве. Цилиндрические поверхности. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений.
22. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Различные способы задания линий и поверхностей в пространстве.
23. Постоянные и переменные величины. Понятие функциональной зависимости. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
24. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.
25. Комплексные числа, действия с ними в алгебраической и тригонометрической формах. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.
26. Понятие сложной и обратной функции, их графики.
27. Предел функции в точке. Непрерывность функций в точке. Бесконечно малые в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых.

28. Замечательные пределы. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
29. Производная функции одной переменной. Понятие функции, дифференцируемой в точке, геометрический смысл. Уравнение касательной к кривой в данной точке.
30. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала.
31. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
32. Понятие экстремума функции. Нахождение экстремума с использованием производной.
33. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Производные и дифференциалы высших порядков.
34. Правило Лопиталя.
35. Условия монотонности функции.
36. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба.
37. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
38. Понятие первообразной. Неопределенный интеграл и его свойства. 8. Методы интегрирования. Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических функций.
39. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
40. Нахождение длины дуги плоской кривой с помощью определенного интеграла.
41. Нахождение площади плоской фигуры с помощью определенного интеграла.
42. Нахождение объема тела с помощью определенного интеграла.
43. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.
44. Функции нескольких переменных. Область определения, график функции нескольких переменных.
45. Предел функции нескольких переменных. Ее непрерывность.
46. Частные производные. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Инвариантность формы полного дифференциала.
47. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала.
48. Экстремум функции нескольких переменных.
49. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
50. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные типы. Задача Коши.
51. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши.
52. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные.
53. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Теорема об общем решении неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.
54. Понятие выборки к элементам из  $p$  элементного множества, правило суммы, правило произведения, размещения с повторениями и без повторений.
55. Сочетания и перестановки без повторений. Свойства сочетаний. Бином Ньютона, треугольник Паскаля.
56. Пространство элементарных исходов. Случайные события. Примеры.
57. Алгебра событий (сумма, произведение, противоположное событие).
58. Достоверные и невозможные события.
59. Теоремы сложения для совместных и несовместных событий.
60. Полная группа событий.
61. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей для зависимых и независимых событий, вероятность появления хотя бы одного события.
62. Полная группа событий. Формула полной вероятности и ее вывод. Формулы Байеса.
63. Повторение испытаний. Схема и формула Бернулли. Свойства чисел Бернулли. Наивероятнейшее число появления события в повторных испытаниях.

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

1. Найти сумму матриц.
2. Найти произведение матрицы на число.
3. Найти произведение матрицы на матрицу.
4. Найти линейную комбинацию матриц.
5. Вычислить значения определителя 2-го порядка.
6. Вычислить значения определителя 3-го порядка.
7. Решить систему трех линейных уравнений с тремя неизвестными по правилу Крамера.
8. Решить систему трех линейных уравнений с тремя неизвестными методом Гаусса.
9. Решить систему трех линейных уравнений с тремя неизвестными матричным способом.
10. Найти длину и направление вектора.
11. Вычислить скалярное произведение двух векторов по их координатам.
12. Вычислить угол между двумя векторами.
13. Найти векторное произведение двух векторов по их координатам.
14. Найти смешанное произведение трех векторов.
15. Записать общее уравнение прямой на плоскости по координатам двух ее различных точек.
16. Вычислить угол между прямыми на плоскости.
17. Вычислить расстояние от точки до прямой на плоскости.
18. Привести уравнение эллипса к каноническому виду, построить кривую.
19. Привести уравнение гиперболы к каноническому виду, построить кривую.
20. Привести уравнение параболы к каноническому виду, построить кривую.

21. Построить кривую в полярных координатах.
22. Записать уравнения плоскости по трем ее различным точкам.
23. Записать уравнения плоскости по опорной точке и нормальному вектору.
24. Построить плоскость по ее уравнению.
25. Записать уравнения прямой по двум ее различным точкам.
26. Записать уравнения прямой, заданной общим уравнением, в каноническом и параметрическом виде.
27. Построить прямую в пространстве по ее уравнению.
28. Вычислить угол между двумя плоскостями.
29. Вычислить угол между двумя прямыми в пространстве.
30. Вычислить угол между прямой и плоскостью.
31. Построить сферу по ее уравнению.
32. Построить эллипсоид по его уравнению.
33. Построить гиперболоид по его уравнению.
34. Построить цилиндр по его уравнению.
35. Построить конус по его уравнению.
36. Найти область определения функции.
37. Вычислить предел функции в точке.
38. Найти производную функции одной переменной.
39. Составить уравнение касательной к кривой в данной точке.
40. Найти дифференциал функции одной переменной
41. Исследовать функцию на экстремум с использованием производной.
42. Исследовать функцию на монотонность с использованием производной.
43. Исследовать функцию на выпуклость и вогнутость с использованием производной.
44. Построить график функции, используя схему исследования функции.
45. Найти неопределенный интеграл от заданной функции.
46. Вычислить значение определенного интеграла от заданной функции.
47. Вычислить длину дуги плоской кривой с помощью определенного интеграла.
48. Вычислить площадь плоской фигуры с помощью определенного интеграла.
49. Вычислить объем тела вращения с помощью определенного интеграла.
50. Построить область определения функции нескольких переменных.
51. Найти частные производные функции нескольких переменных.
52. Найти полный дифференциал первого порядка функции нескольких переменных.
53. Найти экстремум функции нескольких переменных.
54. Найти общее решение или общий интеграл дифференциального уравнения.
55. Решить задачу Коши для дифференциального уравнения.
56. Подсчитать количество комбинаций (сочетаний, размещений, перестановок элементов множества)
57. Найти вероятность события по классической формуле.
58. Найти вероятность события по формуле полной вероятности и формулам Байеса
59. Найти вероятность события в условиях повторных испытаний

#### **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 |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                                          | Заглавие                                                                                                                   | Издательство, год                   |
|------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Л2.1 | Пискунов Николай Семенович                                   | Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для студентов вузов                                              | Москва: Интеграл-Пресс, 2001        |
| Л2.2 | Минорский Василий Павлович                                   | Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие                                                                          | Москва: Изд-во Физ.-мат. лит., 2006 |
| Л2.3 | 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            |
| Л2.4 | 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 расчету "Дифференциальное исчисление функции одной переменной" | Новосибирск: НГАВТ, 1997   |
| Л3.3 | Мироненко Елена Сергеевна                         | Высшая математика: метод. указ. и контрольные задания для студентов-заочников инженерных специальностей высш. учеб. заведений  | Москва: Высшая школа, 2000 |
| Л3.4 | Линевич Ольга Игоревна, Фомичёва Елена Валерьевна | Методические указания и задания к контрольной работе №1 по высшей математике для студентов-заочников инженерных специальностей | Новосибирск: НГАВТ, 2005   |

### 7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

Пакет прикладного программного обеспечения Microsoft Office

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

| Назначение                                                                    | Оборудование                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся                              | Комплект учебной мебели; 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                                                                                                                    |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                     | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели                                                                                                                    |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций      | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели                                                                                                                    |
| Учебная аудитория для проведения практических                                 | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели                                                                                                                    |

|         |  |
|---------|--|
| занятий |  |
|---------|--|