

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Архитектурно-строительный факультет  
Высшей математики



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения  
Серый Д.Г.  
(протокол от 25.04.2024 № 9)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (профиль) подготовки: Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация (степень) выпускника: инженер-строитель

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 6 лет

Объем:  
в зачетных единицах: 19 з.е.  
в академических часах: 684 ак.ч.

2024

**Разработчики:**

Доцент, кафедра высшей математики Карманова А.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 №483, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н; "Специалист по проектированию уникальных зданий и сооружений", утвержден приказом Минтруда России от 19.10.2021 № 730н; "Специалист в области экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий", утвержден приказом Минтруда России от 11.10.2021 № 698н; "Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования", утвержден приказом Минтруда России от 21.04.2022 № 228н; "Специалист по организации строительства", утвержден приказом Минтруда России от 21.04.2022 № 231н; "Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства", утвержден приказом Минтруда России от 29.10.2020 № 760н; "Руководитель строительной организации", утвержден приказом Минтруда России от 17.11.2020 № 803н.

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение<br>или<br>коллегияльный<br>орган | Ответственное<br>лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол<br>(при наличии) |
|---|------------------------------------------------|-----------------------|-----|------|---------------------------------|
|---|------------------------------------------------|-----------------------|-----|------|---------------------------------|

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - развитие логического мышления, математической культуры; формирование представлений об основных понятиях высшей математики, а также основных математических навыков, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности: проектно-конструкторской, проектно-расчетной производственно-технологической и управленческой, экспериментально-исследовательской и изыскательской.

Задачи изучения дисциплины:

- уметь исследовать математические модели, обрабатывать экспериментальные данные, выбирать оптимальные методы вычислений и средства для их осуществления при расчете конструкций зданий и сооружений, при проектировании технологических процессов;
- приобрести навыки самостоятельной работы с литературой для успешного применения необходимой нормативно-технической и методической документации;
- уметь самостоятельно разбираться в математическом аппарате специальной литературы и научных статей для составления технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования;
- приобрести навыки аналитического мышления для применения современных информационных технологий при проектировании технологических процессов, а также для проведения анализа рынка информационных услуг.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук

ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий

*Знать:*

ОПК-1.4/Зн1 Базовые для профессиональной сферы физические процессы (явления) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий

ОПК-1.4/Зн2 Знает базовые для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обосновывать граничные и начальные условия

*Уметь:*

ОПК-1.4/Ум1 Представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы (явления) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий

*Владеть:*

ОПК-1.4/Нв1 Способностью представлять базовые для профессиональной сферы физические процессы (явления) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий

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

*Знать:*

ОПК-1.6/Зн1 Математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии

*Уметь:*

ОПК-1.6/Ум1 Решать инженерные задачи с применением математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

*Владеть:*

ОПК-1.6/Нв1 Методами решения инженерных задач с применением математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

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

*Знать:*

ОПК-1.7/Зн1 Методы линейной алгебры и математического анализа, применяемые для решения уравнений, описывающих основные физические процессы

*Уметь:*

ОПК-1.7/Ум1 Решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

*Владеть:*

ОПК-1.7/Нв1 Способностью решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

*Знать:*

ОПК-1.8/Зн1 Вероятностно-статистические методы

*Уметь:*

ОПК-1.8/Ум1 Обработывать расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами

*Владеть:*

ОПК-1.8/Нв1 Способностью обрабатывать расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами

ОПК-1.9 Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-1.9/Зн1 Типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-1.9/Ум1 Применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-1.9/Нв1 Способностью применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности

ОПК-1.10 Оценка адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-1.10/Зн1 Методы оценки адекватности результатов математического моделирования, формулирования предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-1.10/Ум1 Оценивать адекватность результатов математического моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-1.10/Нв1 Способностью оценивать адекватность результатов математического моделирования, формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований

ОПК-11.8 Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей

*Знать:*

ОПК-11.8/Зн1 Правила обработки результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей

*Уметь:*

ОПК-11.8/Ум1 Выполнять обработку результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей

*Владеть:*

ОПК-11.8/Нв1 Способностью выполнять обработку результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Высшая математика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2, 3, 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Период обучения   | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Лекционные занятия (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Первый семестр    | 144                       | 4                        | 67                              | 3                                      | 32                        | 32                          | 50                            | Экзамен (27)                    |
| Второй семестр    | 144                       | 4                        | 57                              | 3                                      | 18                        | 36                          | 60                            | Экзамен (27)                    |
| Третий семестр    | 180                       | 5                        | 53                              | 3                                      | 18                        | 32                          | 100                           | Экзамен (27)                    |
| Четвертый семестр | 216                       | 6                        | 53                              | 3                                      | 18                        | 32                          | 136                           | Экзамен (27)                    |

|       |     |    |     |    |    |     |     |     |
|-------|-----|----|-----|----|----|-----|-----|-----|
| Всего | 684 | 19 | 230 | 12 | 86 | 132 | 346 | 108 |
|-------|-----|----|-----|----|----|-----|-----|-----|

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы                                      | Всего      | Внеаудиторная контактная работа | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы |
|-----------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Высшая математика</b>                              | <b>440</b> | <b>9</b>                        | <b>73</b>          | <b>112</b>           | <b>246</b>             | ОПК-1.4<br>ОПК-1.6<br>ОПК-1.7<br>ОПК-1.8<br>ОПК-1.9<br>ОПК-1.10                 |
| Тема 1.1. Линейная и векторная алгебра                          | 34         |                                 | 10                 | 12                   | 12                     |                                                                                 |
| Тема 1.2. Аналитическая геометрия                               | 20         |                                 | 6                  | 6                    | 8                      |                                                                                 |
| Тема 1.3. Математический анализ                                 | 63         | 3                               | 16                 | 14                   | 30                     |                                                                                 |
| Тема 1.4. Дифференциальное исчисление функции двух переменных   | 30         |                                 | 4                  | 6                    | 20                     |                                                                                 |
| Тема 1.5. Комплексные числа                                     | 22         |                                 | 2                  | 4                    | 16                     |                                                                                 |
| Тема 1.6. Интегральное исчисление                               | 65         | 3                               | 12                 | 26                   | 24                     |                                                                                 |
| Тема 1.7. Дифференциальные уравнения                            | 66         |                                 | 6                  | 10                   | 50                     |                                                                                 |
| Тема 1.8. Кратные и криволинейные интегралы                     | 87         | 3                               | 12                 | 22                   | 50                     |                                                                                 |
| Тема 1.9. Ряды и уравнения математической физики                | 53         |                                 | 5                  | 12                   | 36                     |                                                                                 |
| <b>Раздел 2. Теория вероятности и математическая статистика</b> | <b>136</b> | <b>3</b>                        | <b>13</b>          | <b>20</b>            | <b>100</b>             | ОПК-11.8                                                                        |
| Тема 2.1. Теория вероятностей                                   | 66         |                                 | 6                  | 10                   | 50                     |                                                                                 |
| Тема 2.2. Математическая статистика                             | 70         | 3                               | 7                  | 10                   | 50                     |                                                                                 |
| <b>Итого</b>                                                    | <b>576</b> | <b>12</b>                       | <b>86</b>          | <b>132</b>           | <b>346</b>             |                                                                                 |

### 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

#### Раздел 1. Высшая математика

(Внеаудиторная контактная работа - 9ч.; Лекционные занятия - 73ч.; Практические занятия - 112ч.; Самостоятельная работа - 246ч.)

#### Тема 1.1. Линейная и векторная алгебра

(Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

матрицы и действия над ними, системы линейных уравнений и их решение методом Крамера, Гаусса, матричным методом, понятие вектора, координаты вектора в системе орт, скалярное, векторное и смешанное произведение векторов

#### *Тема 1.2. Аналитическая геометрия*

*(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

прямая на плоскости, взаимное расположение двух прямых, кривые второго порядка; прямая и плоскость в пространстве, взаимное расположение двух плоскостей, поверхности второго порядка

#### *Тема 1.3. Математический анализ*

*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 16ч.; Практические занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)*

Введение в математический анализ, предел последовательности, предел функции, раскрытие различных видов неопределенностей, Первый и второй замечательные пределы, производная функции, правила дифференцирования, дифференциал, производная высших порядков. Приложения производной: исследование функции и построение ее графика.

#### *Тема 1.4. Дифференциальное исчисление функции двух переменных*

*(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)*

понятие функции, частные производные первого и второго порядков, исследование функции на экстремум, полный дифференциал, производная по направлению, градиент

#### *Тема 1.5. Комплексные числа*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)*

Понятие комплексного числа. Различные формы комплексного числа. Действия с комплексными числами

#### *Тема 1.6. Интегральное исчисление*

*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 12ч.; Практические занятия - 26ч.; Самостоятельная работа - 24ч.)*

неопределенный интеграл, виды интегрирования, интегрирование различных видов функций, «неберущиеся» интегралы, определенный интеграл, его геометрический смысл, формула Ньютона-Лейбница, геометрические, физические приложения определенного интеграла, несобственный интеграл.

#### *Тема 1.7. Дифференциальные уравнения*

*(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 50ч.)*

Основные понятия, обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка, различные виды, уравнения высших порядков, различные виды. Системы линейных дифференциальных уравнений.

#### *Тема 1.8. Кратные и криволинейные интегралы*

*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 12ч.; Практические занятия - 22ч.; Самостоятельная работа - 50ч.)*

Двойной интеграл и его приложения, тройной интеграл и его приложения, криволинейный интеграл первого и второго рода и его приложения. Связь криволинейного интеграла с двойным интегралом, формула Грина.

#### *Тема 1.9. Ряды и уравнения математической физики*

*(Лекционные занятия - 5ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 36ч.)*

Числовые ряды, свойства сходящихся рядов, признаки сходимости знакоположительных, знакопеременных рядов; степенные ряды и их радиус сходимости, применение рядов к приближенным вычислениям; тригонометрические ряды Фурье.

Уравнение колебания струны, уравнение теплопроводности, их начальные и граничные условия, решения

## **Раздел 2. Теория вероятности и математическая статистика**

*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 13ч.; Практические занятия - 20ч.; Самостоятельная работа - 100ч.)*

### **Тема 2.1. Теория вероятностей**

*(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 50ч.)*

Теория вероятностей: основные понятия теории вероятностей, повторные испытания, случайные дискретные и непрерывные величины, интегральная и дифференциальная функция распределения, числовые характеристики случайных величин, нормальное распределение.

### **Тема 2.2. Математическая статистика**

*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 7ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 50ч.)*

Математическая статистика: основные понятия, распределение выборки, дискретный и интервальный вариационный ряд, полигон, гистограмма, оценка параметров, доверительные интервалы, понятие корреляционной зависимости, коэффициент корреляции, уравнение прямой регрессии, понятие статистической гипотезы.

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### **Раздел 1. Высшая математика**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

#### **1. Вопрос 1**

Сумма векторов с координатами (4, -5, 8) и (-1, 0, -11) равна

1. (3, -5, 0)
2. (2, -5, -3)
3. (3, -5, -3)
4. (2, -6, -1)

#### **2. Вопрос 2**

Сколько вертикальных асимптот у графика данной функции

$$y = \frac{1}{x^2 - 3}$$

#### **3. Вопрос 3**

Установите соответствия между поведением функции на отрезке и видом ее графика

1.  $f'(x) > 0$
2.  $f'(x) < 0$
3.  $f''(x) > 0$
4.  $f''(x) < 0$

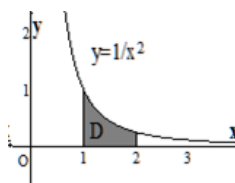
- а. выпукла
- б. вогнута
- в. возрастает
- г. убывает

$$y = \frac{1}{x^2 - 3}$$

#### 4. Вопрос 4

Чему равна площадь криволинейной трапеции, изображенной на рисунке

1. 0,2
2. 0,5
3. 1
4. 2



#### 5. Вопрос 5

Установите связь между событием и соответствующей ему вероятностью.

1.  $p(A)=1$
2.  $p(A)=0$
3.  $p(A)>1$
4.  $0 < p(A) < 1$

- а. случайное
- б. невозможное
- в. достоверное
- г. нет такого события

$$y = \frac{1}{x^2 - 3}$$

### **Раздел 2. Теория вероятности и математическая статистика**

*Форма контроля/оценочное средство: Задача*

*Вопросы/Задания:*

#### 1. Вопрос 1

Установить соответствие между событиями и соответствующими им вероятностями

1. случайное
2. невозможное
3. достоверное
4. такая вероятность не существует

- а.  $p(A)=0$
- б.  $p(A)=1$
- в.  $0 < p(A) < 1$
- г.  $p(A)=-1$

#### 2. Вопрос 2

Найти вероятность выпадения одного очка при подбрасывании двух игральных костей

- а. 3
- б. 2

- в. 1
- г. 0

### 3. Вопрос 3

Найти вероятность выпадения двенадцати очков при подбрасывании двух игральных костей

### 4. Вопрос 4

Найти вероятность выпадения одиннадцати очков при подбрасывании двух игральных костей

### 5. Вопрос 5

Задан закон распределения дискретной случайной величины. Какая вероятность должна стоять в таблице вместо вопросительного знака?

|   |     |   |     |     |
|---|-----|---|-----|-----|
| X | 2   | 4 | 5   | 9   |
| p | 0,2 | ? | 0,1 | 0,4 |

### 6. Вопрос 6

Для представленной выборочной совокупности 1, 1, 2, 3, 4, 5, 6 установите соответствие между статистическими характеристиками и их значениями

- 1. мода
- 2. медиана
- 3. среднее взвешенное
- 4. размах вариации

- а. 3,1
- б. 5
- в. 3
- г. 1

### 7. Вопрос 7

Корреляционный анализ сводится к

- 1. измерению тесноты связи
- 2. установлению формы зависимости
- 3. нахождению средней
- 4. нахождению вариации

### 8. Вопрос 8

По данной формуле вычисляют

- 1. выборочную среднюю
- 2. выборочную дисперсию
- 3. выборочное среднее квадратическое отклонение

$$\sigma_s = \sqrt{\frac{S_s^2}{n}}$$

### 9. Вопрос 9

По данной формуле вычисляют

- 1. выборочную среднюю
- 2. выборочную дисперсию
- 3. выборочное среднее квадратическое отклонение

$$\bar{x}_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i n_i$$

### 10. Вопрос 10

По данной формуле вычисляют

1. выборочную среднюю
2. выборочную дисперсию
3. выборочное среднее квадратическое отклонение

$$S_{\varepsilon}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x}_{\varepsilon}) n_i$$

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Первый семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-11.8 ОПК-1.9 ОПК-1.10*

Вопросы/Задания:

1. Вопросы на экзамен 1 семестр
1. Матрицы. Виды матриц.
2. Действия над матрицами.
3. Определители и их свойства.
4. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
5. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
6. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
7. Ранг матрицы.
8. Критерий совместимости систем линейных уравнений.
9. Основные задачи аналитической геометрии.
10. Различные системы координат (декартова и полярная).
11. Прямая линия на плоскости.
12. Взаимное расположение 2х прямых на плоскости.
13. Эллипс. Окружность.
14. Гипербола. Парабола.
15. Векторы. Действия над векторами.
16. Вектор в координатной форме.
17. Линейные операции над векторами в координатной форме.
18. Скалярное произведение двух векторов.
19. Векторное произведение двух векторов.
20. Смешанное произведение трех векторов.
21. Плоскость в пространстве.
22. Неполные уравнения плоскостей.
23. Поверхности II-го порядка. Эллипсоид. Сфера.
24. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений.
25. Поверхности II-го порядка. Параболоиды, гиперболоиды.
26. Поверхности II-го порядка. Конусы, цилиндры
27. Функция одной переменной. Различные способы задания.
28. Предел функции.
29. Основные теоремы о пределах.
30. Первый замечательный предел.
31. Второй замечательный предел.
32. Односторонние пределы.
33. Непрерывность функции в точке и на отрезке.
34. Асимптоты.
35. Точки разрыва функции.
38. Производная функции одной переменной.
39. Дифференциал функции.
40. Правила дифференцирования.
41. Физический, геометрический, экономический смысл производной.

42. Производные и дифференциалы высших порядков.
43. Необходимое и достаточное условие экстремума.
44. Необходимое и достаточное условие перегиба.
45. Промежутки выпуклости, вогнутости функции.
46. Производная неявной функции.
47. Правило Лопитала
48. Дифференцирование сложно-показательной функции.
49. Свойства дифференцируемых функций

*Второй семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-11.8 ОПК-1.9 ОПК-1.10*

Вопросы/Задания:

2. Вопросы на экзамен 2 семестр

1. Понятие функции двух переменных. Способы задания.
2. Частные производные функции двух переменных I-го и II-го порядков.
3. Полный дифференциал, производная по направлению, градиент.
4. Экстремум функции двух переменных.
5. Метод наименьших квадратов для линейной зависимости.
6. Метод наименьших квадратов для параболической зависимости.
7. Комплексные числа. Основные понятия
8. Операции над комплексными числами.
9. Неопределенный интеграл. Основные понятия. Свойства.
10. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов.
11. Непосредственное интегрирование.
12. Замена переменной в неопределенном интеграле.
13. Интегрирование подведением под дифференциал
14. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен
15. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле
16. Интегрирование тригонометрических функций.
17. Интегрирование дробно-рациональных функций.
18. Интегрирование иррациональных функций.
19. Тригонометрические подстановки при вычислении интегралов.
20. Понятия неберущихся интегралов.
21. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
22. Определенный интеграл. Геометрический смысл. Основные свойства.
23. Вычисление определенного интеграла. Основные свойства.
24. Замена переменной в определенном интеграле.
25. Вычисление определенного интеграла по частям.
26. Условия существования определенного интеграла.
27. Нахождение площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
28. Нахождение длин дуг с помощью определенного интеграла.
29. Нахождение площади фигуры в полярной системе координат.
30. Нахождение объемов тел с помощью определенного интеграла.
31. Нахождение объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.
32. Нахождение площадей поверхностей вращения с помощью определенного интеграла.
33. Вычисление статических моментов фигур с помощью определенного интеграла.
34. Вычисление статических моментов дуг с помощью определенного интеграла.
35. Вычисление моментов инерции фигур с помощью определенного интеграла.
36. Вычисление моментов инерции дуг с помощью определенного интеграла.
37. Вычисление работы по выкачиванию жидкости.
38. Координаты центра тяжести.
39. Несобственные интегралы I рода.
40. Несобственные интегралы II рода.

*Третий семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-11.8 ОПК-1.9 ОПК-1.10*

Вопросы/Задания:

3. 1. Дифференциальное уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
3. Однородные дифференциальные уравнения I-го порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
5. Дифференциальные уравнения II-го порядка. Основные понятия.
6. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
7. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
8. Нахождение частных решений линейных неоднородных дифференциальных уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
9. Уравнения n-го порядка, допускающие понижение порядка.
10. Метод вариации произвольных постоянных
11. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
12. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
13. Свойства двойного интеграла.
14. Вычисление двойного интеграла в

*Четвертый семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-1.4 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-11.8 ОПК-1.9 ОПК-1.10*

Вопросы/Задания:

4. Вопросы на экзамен 4 семестр
1. Числовые ряды. Понятие сходимости ряда.
2. Основные свойства сходящихся числовых рядов.
3. Знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости.
4. Знакоположительные числовые ряды. Необходимый признак их сходимости.
5. Знакопередающий ряд. Признак Лейбница.
6. Понятие функционального ряда. Его равномерная сходимость.
7. Понятие степенного ряда. Его радиус сходимости.
8. Теорема Абеля для степенного ряда
9. Ряды Тейлора и Маклорена.
10. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
11. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.
12. Приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.
13. Условия разложимости функции в степенной ряд.
14. Тригонометрические ряды Фурье.
15. Условия разложимости функции в ряд Фурье.
16. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.
17. Уравнения математической физики: Задача о колебании струны.
18. Уравнения математической физики: Задача о распространении тепла в стержне.
19. События, виды событий, свойства.
20. Классическое определение вероятности события.
21. Относительная частота появления события.
22. Основные формулы комбинаторики
23. Вероятность суммы, произведения событий.
24. Основные теоремы теории вероятностей.
25. Повторные испытания: формула Бернулли.
26. Повторные испытания: формула Пуассона.
27. Повторные испытания: формула Лапласа.

28. Дискретная случайная величина. Числовые характеристики.
29. Непрерывная случайная величина. Свойства функции распределения.
30. Вычисление числовых характеристик непрерывной случайной величины.
31. Различные законы распределения случайной величины.
32. Нормальное распределение случайной величины.
33. Вероятность попадания в интервал для нормального распределения.
34. Вероятность заданного отклонения для нормального распределения.
35. Правило трех сигм.
36. Теорема Ляпунова. Теорема Чебышева для нормального распределения
37. Закон больших чисел.
38. Основные понятия статистики. Выборочный метод.
39. Вариационный ряд. Нахождение интервалов.
40. Полигон и гистограмма.
41. Средние величины в статистике
42. Вычисление статистических характеристик для выборочного метода
43. Понятие корреляционной зависимости.
44. Свойства коэффициента корреляции
45. Вычисление прямой регрессии.

## **8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. КАЗАКЕВИЧ А.В. Высшая математика: дифференциальное и интегральное исчисление: учеб. пособие / КАЗАКЕВИЧ А.В., Карманова А.В., Сергеев А.Э.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 111 с. - 978-5-907346-66-6. - Текст: непосредственный.
2. КАЗАКЕВИЧ А.В. Высшая математика: линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие / КАЗАКЕВИЧ А.В., Карманова А.В., Сергеев А.Э.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 159 с. - 978-5-907430-25-9. - Текст: непосредственный.
3. КАРМАНОВА А. В. Высшая математика: метод. указания / КАРМАНОВА А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 93 с. - Текст: непосредственный.

#### *Дополнительная литература*

1. КАРМАНОВА А.В Высшая математика: учеб. пособие / КАРМАНОВА А.В, Соловьева Н.А.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 95 с. - 978-5-00097-529-9. - Текст: непосредственный.
2. КАРМАНОВА А. В. Высшая математика. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы № 3: метод. указания / КАРМАНОВА А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 76 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12358> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке
3. КАРМАНОВА А. В. Высшая математика: метод. указания / КАРМАНОВА А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 93 с. - Текст: непосредственный.

### **8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

#### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. Znanium.com - Znanium.com
2. <https://lanbook.com/> - Издательство «Лань»

3. <http://old.exponenta.ru/> - Образовательный математический сайт
4. <https://kubsau.ru/> - Сайт Кубанского государственного аграрного университета

### **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

18гд

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.

314гд

доска 3000\*1000 - 1 шт.  
Ноутбук Lenovo V130-15IKB - 1 шт.  
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.  
Проектор Epson EB-685W - 1 шт.  
Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 1 шт.  
стол аудиторный - 37 шт.  
Стул "Изо" - 73 шт.

411гд

- 0 шт.  
доска ДК11Э2010(мел) - 1 шт.  
парты - 26 шт.  
проектор - 1 шт.  
проектор BenQ Mx613ST - 1 шт.  
стол - 1 шт.  
тумба подкатная - 1 шт.  
экран проекционный Classic Norma 406x305 - 1 шт.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### ***Методические указания по формам работы***

#### ***Лекционные занятия***

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

#### ***Практические занятия***

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

#### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объем дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачетных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме

электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном

образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

Дисциплина "Высшая математика" ведется в соответствии с календарным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины

