

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



/ И.И. Потапова /  
И. О. Ф

« 30 » апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Математика

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Промышленное и гражданское строительство»,

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»,

«Экспертиза и управление недвижимостью»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *бакалавр*

**Разработчик:**

доцент, к.ф.-м.н.  
(занимаемая должность,  
учёная степень и учёное звание)

  
(подпись)

/ К.Д. Яксубаев /  
И. О. Ф.

Рабочая программа и оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика» рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

протокол № 8 от «17» апреля 2026 г.

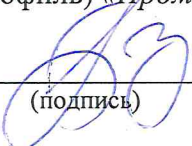
И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись) / В.В. Соболева /  
И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Строительство»

направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»

  
(подпись) / Т.В. Золина /  
И. О. Ф.

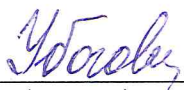
Председатель МКН «Строительство»

направленность (профиль) «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

  
(подпись) / Р.А. Арсланова /  
И. О. Ф.

Председатель МКН «Строительство»

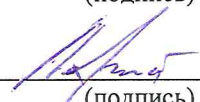
направленность (профиль) «Экспертиза и управление недвижимостью»

  
(подпись) / Ю.И. Убогович /  
И. О. Ф.

Начальник УМУ

  
(подпись) / О.Н. Беспалова /  
И. О. Ф.

Специалист УМУ

  
(подпись) / С.А. Ларин /  
И. О. Ф.

Начальник ОВСиПО

  
(подпись) / Д.В. Черников /  
И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой

  
(подпись) / Л.С. Гаврилова /  
И. О. Ф.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                                    | Стр. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 Цель освоения дисциплины                                                                                                                                                                                         | 4    |
| 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы                                                                             | 4    |
| 3 Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата                                                                                                                                                                   | 5    |
| 4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 5    |
| 5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий                                                                       | 6    |
| 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)                                                                                                       | 6    |
| 5.1.1. Очная форма обучения                                                                                                                                                                                        | 6    |
| 5.1.2. Заочная форма обучения                                                                                                                                                                                      | 6    |
| 5.1.3. Очно-заочная форма обучения                                                                                                                                                                                 | 7    |
| 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам                                                                                                                                                          | 8    |
| 5.2.1. Содержание лекционных занятий                                                                                                                                                                               | 8    |
| 5.2.2. Содержание лабораторных занятий                                                                                                                                                                             | 9    |
| 5.2.3. Содержание практических занятий                                                                                                                                                                             | 10   |
| 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине                                                                                                              | 10   |
| 5.2.5. Темы контрольных работ                                                                                                                                                                                      | 11   |
| 5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ                                                                                                                                                                       | 12   |
| 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины                                                                                                                                                    | 12   |
| 7. Образовательные технологии                                                                                                                                                                                      | 13   |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины                                                                                                                                                     | 14   |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины                                                                                                                    | 14   |
| 8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине   | 14   |
| 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины                                                                             | 15   |
| 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине                                                                                                    | 15   |
| 10. Особенности организации обучения по дисциплине «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья                                                                                         | 16   |

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**УК-2** - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

**УК-2.6** - Составление последовательности (алгоритма) решения задачи.

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

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

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

### **Знает:**

- методы составления последовательности (алгоритма) решения задачи (УК-2.6.).
- математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа (ОПК-1.6).
- методы линейной алгебры и математического анализа (ОПК – 1.7).
- основные вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных (ОПК – 1.8).

### **Умеет:**

- составлять последовательность (алгоритм) решения задачи (УК – 2.6)
- решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа (ОПК – 1.6).
- решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК – 1.7).
- проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами (ОПК – 1.8).

### **Имеет навыки:**

- составления последовательности (алгоритма) решения задачи (УК – 2.6).
- решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа (ОПК – 1.6).
- решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК – 1.7).
- обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами (ОПК – 1.8).

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина Б1.О.07 «Математика» реализуется в рамках Блока I «Дисциплины (модули)», обязательная часть.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика», изучаемых в средней школе.

### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Форма обучения                           | Очная                                                                     | Очно-заочная                                                                 |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                        | 2                                                                         | 3                                                                            |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b> | 1 семестр – 4 з.е.;<br>2 семестр – 6 з.е.;<br><b>всего - 10 з.е.</b>      | 1 семестр – 5 з.е.;<br>2 семестр – 5 з.е.;<br><b>всего - 10 з.е.</b>         |
| Лекции (Л)                               | 1 семестр – 34 часа;<br>2 семестр – 34 часа;<br><b>всего - 68 часов</b>   | 1 семестр – 16 часов;<br>2 семестр – 18 часов;<br><b>всего - 34 часа</b>     |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)                | 1 семестр – 18 часов;<br>2 семестр – 18 часов;<br><b>всего - 36 часов</b> | 1 семестр – 16 часов;<br>2 семестр – 18 часов;<br><b>всего - 34 часа</b>     |
| Практические занятия (ПЗ)                | 1 семестр – 16 часов;<br>2 семестр – 34 часа;<br><b>всего - 50 часов</b>  | 1 семестр – 16 часов;<br>2 семестр – 18 часов;<br><b>всего - 34 часа</b>     |
| Самостоятельная работа (СР)              | 1 семестр – 76 часов;<br>2 семестр – 130 часа;<br><b>всего - 206 часа</b> | 1 семестр – 132 часов;<br>2 семестр – 126 часов;<br><b>всего - 258 часов</b> |
| <b>Форма текущего контроля:</b>          |                                                                           |                                                                              |
| Контрольная работа №1, 2                 | семестр – 1                                                               | семестр – 1                                                                  |
| Контрольная работа №3, 4                 | семестр – 2                                                               | семестр – 2                                                                  |
| <b>Форма промежуточной аттестации:</b>   |                                                                           |                                                                              |
| Экзамен                                  | семестр – 1;<br>семестр – 2                                               | семестр – 1;<br>семестр – 2                                                  |
| Зачет                                    | <i>учебным планом<br/>не предусмотрен</i>                                 | <i>учебным планом<br/>не предусмотрен</i>                                    |
| Зачет с оценкой                          | <i>учебным планом<br/>не предусмотрен</i>                                 | <i>учебным планом<br/>не предусмотрен</i>                                    |
| Курсовая работа                          | <i>учебным планом<br/>не предусмотрена</i>                                | <i>учебным планом<br/>не предусмотрена</i>                                   |
| Курсовой проект                          | <i>учебным планом<br/>не предусмотрен</i>                                 | <i>учебным планом<br/>не предусмотрен</i>                                    |

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

### 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

#### 5.1.1. Очная форма обучения

| №      | Раздел дисциплины<br>(по семестрам)                                   | Всего часов<br>на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по<br>типам учебных занятий и работы обучающихся |    |    |     | Форма текущего<br>контроля и<br>промежуточной<br>аттестации |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|-------------------------------------------------------------|
|        |                                                                       |                          |         | контактная                                                                                    |    |    | СР  |                                                             |
|        |                                                                       |                          |         | Л                                                                                             | ЛЗ | ПЗ |     |                                                             |
| 1      | 2                                                                     | 3                        | 4       | 5                                                                                             | 6  | 7  | 8   | 9                                                           |
| 1      | Раздел 1. Линейная и векторная алгебра                                | 36                       | 1       | 7                                                                                             | 4  | 4  | 21  | Контрольная работа<br>№1, 2,<br>Экзамен                     |
| 2      | Раздел 2. Аналитическая геометрия                                     | 36                       | 1       | 7                                                                                             | 4  | 4  | 21  |                                                             |
| 3      | Раздел 3. Комплексный анализ                                          | 18                       | 1       | 4                                                                                             | 2  | 2  | 10  |                                                             |
| 4      | Раздел 4. Введение в анализ                                           | 36                       | 1       | 7                                                                                             | 4  | 4  | 21  |                                                             |
| 5      | Раздел 5. Дифференциальное исчисление                                 | 36                       | 2       | 7                                                                                             | 4  | 4  | 21  | Контрольная работа<br>№3, 4,<br>Экзамен                     |
| 6      | Раздел 6. Интегральное исчисление                                     | 36                       | 2       | 7                                                                                             | 4  | 4  | 21  |                                                             |
| 7      | Раздел 7. Кратные интегралы                                           | 18                       | 2       | 4                                                                                             | 2  | 2  | 10  |                                                             |
| 8      | Раздел 8. Криволинейные интегралы                                     | 18                       | 2       | 4                                                                                             | 2  | 2  | 10  |                                                             |
| 9      | Раздел 9. Дифференциальные уравнения                                  | 36                       | 2       | 7                                                                                             | 4  | 4  | 21  |                                                             |
| 10     | Раздел 10. Ряды                                                       | 36                       | 2       | 7                                                                                             | 4  | 4  | 21  |                                                             |
| 11     | Раздел 11. Теория вероятностей. Элементы<br>математической статистики | 54                       | 2       | 7                                                                                             | 2  | 16 | 29  |                                                             |
| Итого: |                                                                       | 360                      |         | 68                                                                                            | 36 | 50 | 206 |                                                             |

#### 5.1.2. Заочная форма обучения

«ОПОП не предусмотрено»

### 5.1.3. Очно-заочная форма обучения

| №      | Раздел дисциплины<br><i>(по семестрам)</i>                            | Всего часов<br>на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по<br>типам учебных занятий и работы обучающихся |    |    |     | Форма текущего<br>контроля и<br>промежуточной<br>аттестации |
|--------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|-----|-------------------------------------------------------------|
|        |                                                                       |                          |         | контактная                                                                                    |    |    | СР  |                                                             |
|        |                                                                       |                          |         | Л                                                                                             | ЛЗ | ПЗ |     |                                                             |
| 1      | 2                                                                     | 3                        | 4       | 5                                                                                             | 6  | 7  | 8   | 9                                                           |
| 1      | Раздел 1. Линейная и векторная алгебра                                | 36                       | 1       | 4                                                                                             | 4  | 4  | 24  | Контрольная работа<br>№1, 2,<br><br>Экзамен                 |
| 2      | Раздел 2. Аналитическая геометрия                                     | 36                       | 1       | 4                                                                                             | 4  | 4  | 24  |                                                             |
| 3      | Раздел 3. Комплексный анализ                                          | 18                       | 1       | 2                                                                                             | 2  | 2  | 12  |                                                             |
| 4      | Раздел 4. Введение в анализ                                           | 36                       | 1       | 4                                                                                             | 4  | 4  | 24  |                                                             |
| 5      | Раздел 5. Дифференциальное исчисление                                 | 36                       | 2       | 4                                                                                             | 4  | 4  | 24  | Контрольная работа<br>№3, 4,<br><br>Экзамен                 |
| 6      | Раздел 6. Интегральное исчисление                                     | 36                       | 2       | 4                                                                                             | 4  | 4  | 24  |                                                             |
| 7      | Раздел 7. Кратные интегралы                                           | 18                       | 2       | 2                                                                                             | 2  | 2  | 12  |                                                             |
| 8      | Раздел 8. Криволинейные интегралы                                     | 18                       | 2       | 2                                                                                             | 2  | 2  | 12  |                                                             |
| 9      | Раздел 9. Дифференциальные уравнения                                  | 36                       | 2       | 4                                                                                             | 4  | 4  | 24  |                                                             |
| 10     | Раздел 10. Ряды                                                       | 36                       | 2       | 2                                                                                             | 2  | 1  | 31  |                                                             |
| 11     | Раздел 11. Теория вероятностей. Элементы<br>математической статистики | 54                       | 2       | 2                                                                                             | 2  | 3  | 47  |                                                             |
| Итого: |                                                                       | 360                      |         | 34                                                                                            | 34 | 34 | 258 |                                                             |

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

| №  | Наименование раздела дисциплины                                    | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1  | Раздел 1. Линейная и векторная алгебра                             | Матрицы. Определители. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Правило Крамера. Векторы. Линейные операции над векторами. Базис и координаты вектора.                                                                                                |
| 2  | Раздел 2. Аналитическая геометрия                                  | Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые и поверхности второго порядка.                                                                                                                       |
| 3  | Раздел 3. Комплексный анализ                                       | Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Действия над комплексными числами.                                                                                                                                                  |
| 4  | Раздел 4. Введение в анализ                                        | Понятие функции. Числовая последовательность. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва.                                                                                              |
| 5  | Раздел 5. Дифференциальное исчисление                              | Производная. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Исследование функций. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость. Асимптоты.                                                                        |
| 6  | Раздел 6. Интегральное исчисление                                  | Первообразная. Неопределённый интеграл. Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей и тригонометрических функций. Определённый интеграл. Геометрические и физические приложения. Несобственные интегралы. |
| 7  | Раздел 7. Кратные интегралы                                        | Двойные и тройные интегралы. Вычисление кратных интегралов. Приложения кратных интегралов.                                                                                                                                                                           |
| 8  | Раздел 8. Криволинейные интегралы                                  | Криволинейные интегралы первого и второго рода. Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов.                                                                                                                                                                  |
| 9  | Раздел 9. Дифференциальные уравнения                               | Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения высших порядков.                                                                                                 |
| 10 | Раздел 10. Ряды                                                    | Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Ряды Фурье.                                                                                                                                                                                                      |
| 11 | Раздел 11. Теория вероятностей. Элементы математической статистики | Основные понятия теории вероятностей. Случайные величины. Законы распределения. Элементы математической статистики.                                                                                                                                                  |

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

| №  | Наименование раздела дисциплины                                    | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 1  | Раздел 1. Линейная и векторная алгебра                             | Вычисление определителей 2-го, 3-го и высших порядков. Действия над матрицами. Нахождение обратной матрицы. Вычисление ранга матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, по правилу Крамера, матричным методом. Исследование систем на совместность.                                                               |
| 2  | Раздел 2. Аналитическая геометрия                                  | Выполнение операций над векторами: нахождение скалярного, векторного и смешанного произведений. Определение угла между векторами. Вычисление площадей и объёмов с использованием векторного аппарата.                                                                                                                             |
| 3  | Раздел 3. Комплексный анализ                                       | Действия над комплексными числами. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа.                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4  | Раздел 4. Введение в анализ                                        | Вычисление пределов функций. Исследование функций на непрерывность.                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5  | Раздел 5. Дифференциальное исчисление                              | Вычисление производных первого и высших порядков. Дифференцирование сложных, неявных и параметрически заданных функций. Исследование функций с помощью производной.                                                                                                                                                               |
| 6  | Раздел 6. Интегральное исчисление                                  | Вычисление неопределённых интегралов методами непосредственного интегрирования, замены переменной и интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей и тригонометрических функций. Вычисление определённых интегралов. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения. Вычисление несобственных интегралов. |
| 7  | Раздел 7. Кратные интегралы                                        | Вычисление двойных и тройных интегралов. Приложения кратных интегралов.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 8  | Раздел 8. Криволинейные интегралы                                  | Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода. Применение формулы Грина.                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9  | Раздел 9. Дифференциальные уравнения                               | Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений.                                                                                                                                                                                                                                  |
| 10 | Раздел 10. Ряды                                                    | Исследование числовых рядов на сходимость. Разложение функций в степенные ряды.                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 11 | Раздел 11. Теория вероятностей. Элементы математической статистики | Решение задач на вычисление вероятностей. Обработка статистических данных.                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 5.2.3. Содержание практических занятий

| №  | Наименование раздела дисциплины                                    | Содержание                                                                                                                |
|----|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                                  | 3                                                                                                                         |
| 1  | Раздел 1. Линейная и векторная алгебра                             | Входное тестирование. Решение задач на действия с матрицами, вычисление определителей, решение систем линейных уравнений. |
| 2  | Раздел 2. Аналитическая геометрия                                  | Решение задач на операции с векторами, уравнения прямых и плоскостей, кривые второго порядка.                             |
| 3  | Раздел 3. Комплексный анализ                                       | Действия над комплексными числами.                                                                                        |
| 4  | Раздел 4. Введение в анализ                                        | Вычисление пределов, исследование функций на непрерывность.                                                               |
| 5  | Раздел 5. Дифференциальное исчисление                              | Вычисление производных, исследование функций и построение графиков.                                                       |
| 6  | Раздел 6. Интегральное исчисление                                  | Вычисление интегралов различными методами, нахождение площадей и объёмов.                                                 |
| 7  | Раздел 7. Кратные интегралы                                        | Вычисление кратных интегралов и их приложения.                                                                            |
| 8  | Раздел 8. Криволинейные интегралы                                  | Вычисление криволинейных интегралов.                                                                                      |
| 9  | Раздел 9. Дифференциальные уравнения                               | Решение дифференциальных уравнений.                                                                                       |
| 10 | Раздел 10. Ряды                                                    | Исследование рядов на сходимость.                                                                                         |
| 11 | Раздел 11. Теория вероятностей. Элементы математической статистики | Решение задач теории вероятностей. Элементы математической статистики.                                                    |

### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

| № | Наименование раздела дисциплины        | Содержание                                                    | Учебно-методическое обеспечение |
|---|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 2                                      | 3                                                             | 4                               |
| 1 | Раздел 1. Линейная и векторная алгебра | Подготовка к контрольной работе №1.<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [4], [5], [8]    |
| 2 | Раздел 2. Аналитическая геометрия      | Подготовка к контрольной работе №2.<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [5], [8]         |
| 3 | Раздел 3. Комплексный анализ           | Подготовка к экзамену.                                        | [1], [2], [3], [4], [8]         |
| 4 | Раздел 4. Введение в анализ            | Подготовка к контрольной работе №3.<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [4], [8]         |
| 5 | Раздел 5. Дифференциальное исчисление  | Подготовка к контрольной работе №3.<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [4], [6], [8]    |
| 6 | Раздел 6. Интегральное исчисление      | Подготовка к контрольной работе №4.<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [4], [7], [8]    |

| №  | Наименование раздела дисциплины                                    | Содержание                                                    | Учебно-методическое обеспечение |
|----|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1  | 2                                                                  | 3                                                             | 4                               |
| 7  | Раздел 7. Кратные интегралы                                        | Подготовка к экзамену.                                        | [1], [2], [3], [4], [7], [8]    |
| 8  | Раздел 8. Криволинейные интегралы                                  | Подготовка к экзамену.                                        | [1], [2], [3], [4], [7], [8]    |
| 9  | Раздел 9. Дифференциальные уравнения                               | Подготовка к экзамену.                                        | [1], [2], [3], [4], [6], [8]    |
| 10 | Раздел 10. Ряды                                                    | Подготовка к экзамену.                                        | [1], [2], [3], [4], [8]         |
| 11 | Раздел 11. Теория вероятностей. Элементы математической статистики | Подготовка к контрольной работе №4.<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [4], [8]         |

### Очно-заочная форма обучения

| №  | Наименование раздела дисциплины                                    | Содержание                                                    | Учебно-методическое обеспечение |
|----|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1  | 2                                                                  | 3                                                             | 4                               |
| 1  | Раздел 1. Линейная и векторная алгебра                             | Подготовка к контрольной работе №1.<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [4], [5], [8]    |
| 2  | Раздел 2. Аналитическая геометрия                                  | Подготовка к контрольной работе №2.<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [5], [8]         |
| 3  | Раздел 3. Комплексный анализ                                       | Подготовка к экзамену.                                        | [1], [2], [3], [4], [8]         |
| 4  | Раздел 4. Введение в анализ                                        | Подготовка к контрольной работе №3.<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [4], [8]         |
| 5  | Раздел 5. Дифференциальное исчисление                              | Подготовка к контрольной работе №3.<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [4], [6], [8]    |
| 6  | Раздел 6. Интегральное исчисление                                  | Подготовка к контрольной работе №4.<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [4], [7], [8]    |
| 7  | Раздел 7. Кратные интегралы                                        | Подготовка к экзамену.                                        | [1], [2], [3], [4], [7], [8]    |
| 8  | Раздел 8. Криволинейные интегралы                                  | Подготовка к экзамену.                                        | [1], [2], [3], [4], [7], [8]    |
| 9  | Раздел 9. Дифференциальные уравнения                               | Подготовка к экзамену.                                        | [1], [2], [3], [4], [6], [8]    |
| 10 | Раздел 10. Ряды                                                    | Подготовка к экзамену.                                        | [1], [2], [3], [4], [8]         |
| 11 | Раздел 11. Теория вероятностей. Элементы математической статистики | Подготовка к контрольной работе №4.<br>Подготовка к экзамену. | [1], [2], [3], [4], [8]         |

#### 5.2.5. Темы контрольных работ

1. Контрольная работа №1. Тема: «Линейная и векторная алгебра».
2. Контрольная работа №2. Тема: «Векторная алгебра и аналитическая геометрия».
3. Контрольная работа №3. Тема: «Введение в анализ и дифференциальное исчисление»
4. Контрольная работа №4. Тема: «Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Теория вероятностей».

## 5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Организация деятельности студента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b><u>Лекция</u></b></p> <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p><b><u>Лабораторное занятие</u></b></p> <p>Работа в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b><u>Практическое занятие</u></b></p> <p>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p><b><u>Самостоятельная работа</u></b></p> <p>Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- конспектирование (составление тезисов) лекций;</li><li>- выполнение контрольных работ;</li><li>- решение задач;</li><li>- работу со справочной и методической литературой;</li><li>- работу с нормативными правовыми актами;</li><li>- участие в тестировании и др.</li></ul> <p>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- повторение лекционного материала;</li><li>- подготовки к практическим занятиям;</li><li>- подготовки к лабораторным занятиям;</li><li>- изучения учебной и научной литературы;</li><li>- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);</li><li>- подготовки к контрольным работам; итоговому тестированию и т.д.</li><li>- подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений).</li></ul> |
| <p><b><u>Контрольная работа</u></b></p> <p>Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам (вариантам) с использованием практических материалов, полученных на практических (лабораторных) занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

### **Подготовка к экзамену**

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного года (семестра);
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Математика».

### **Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Математика» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Математика» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### **Интерактивные технологии**

По дисциплине «Математика» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация – представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

По дисциплине «Математика» лабораторные и практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная учебная литература:

1. Балдин, К. В. Математика: учебник для студентов строительных специальностей / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. — 2-е изд. — Москва: Дашков и К, 2023. — 350 с. — ISBN 978-5-394-05478-7. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131234.html>
2. Гмурман, В. Е. Высшая математика: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., стер. — Москва: Юрайт, 2025. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15863-2. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138447.html>
3. Данилов, А. М. Математика в строительстве: учебное пособие / А. М. Данилов, Н. А. Данилова. — Самара: Самарский государственный технический университет, 2024. — 110 с. — ISBN 978-5-7964-1893-2. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141621.html>

#### б) дополнительная учебная литература:

4. Шапкин, А. С. Математика для экономистов и строителей: учебник / А. С. Шапкин, Н. П. Шапкина. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Дашков и К, 2025. — 480 с. — ISBN 978-5-394-06219-3. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142135.html>
5. Высшая математика в примерах и задачах: сборник задач / под ред. В. А. Ильина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Саратов: Вузовское образование, 2024. — 325 с. — ISBN 978-5-4487-1804-3. — Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139778.html>

#### в) перечень учебно-методического обеспечения:

6. Яксубаев, К. Д. Методические указания по выполнению контрольных работ по высшей математике для студентов строительных направлений / К. Д. Яксубаев, И. А. Череповская. — Астрахань: АГАСУ, 2026. — 55 с. — Текст: электронный // Университетская библиотека ONLINE: [сайт]. — URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=732104](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=732104)
7. Яксубаев, К. Д. Практикум по дифференциальному и интегральному исчислению / К. Д. Яксубаев, Ю. А. Шуклина. — Астрахань: АГАСУ, 2025. — 70 с. — Текст: электронный // Университетская библиотека ONLINE: [сайт]. — URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=731225](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=731225)

#### г) онлайн курсы:

8. Высшая математика. Часть 1 // IPR SMART. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121555.html>

### 8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader DC;
- Apache Open Office;
- VLC media player;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Mathcad Education - University Edition / Mathcad Prime Express 3.0
- Yandex browser.

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационно-справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета (<http://moodle.aucu.ru> ).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/> ).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru> ).
4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/> ).
5. Консультант+ (<http://www.consultant-urist.ru/> ).
6. Федеральный институт промышленной собственности (<http://www.fips.ru/> ).

### 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                          |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Учебные аудитории для проведения учебных занятий:<br><br>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитории № 4, 207, 209, 211                                                     | <b>№207</b><br>Комплект учебной мебели<br>Компьютеры - 15 шт.<br>Стационарный мультимедийный комплект<br>Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»                                                                             |
|       |                                                                                                                                                                                   | <b>№209</b><br>Комплект учебной мебели<br>Компьютеры - 15 шт.<br>Стационарный мультимедийный комплект<br>Графические планшеты — 16 шт.<br>Источник бесперебойного питания — 1 шт.<br>Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» |
|       |                                                                                                                                                                                   | <b>№211</b><br>Комплект учебной мебели<br>Компьютеры - 15 шт.<br>Стационарный мультимедийный комплект<br>Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»                                                                             |
| 2     | Помещения для самостоятельной работы:<br><br>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 22а, аудитории №201,203<br><br>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18а библиотека, читальный зал | <b>№201</b><br>Комплект учебной мебели<br>Компьютеры – 8 шт.<br>Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»                                                                                                                      |
|       |                                                                                                                                                                                   | <b>№203</b><br>Комплект учебной мебели<br>Компьютеры – 8 шт.<br>Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»                                                                                                                      |
|       |                                                                                                                                                                                   | <b>Библиотека, читальный зал</b><br>Комплект учебной мебели<br>Компьютеры - 4 шт.<br>Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»                                                                                                 |

## **10. Особенности организации обучения по дисциплине «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Математика» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

журнал успеваемости преподавателя |

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Математика»**  
**по специальности 08.03.01 «Строительство»**  
**направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»,**  
**«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»,**  
**«Экспертиза и управление недвижимостью»**  
**по программе бакалавриата**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц*

*Форма промежуточной аттестации: экзамен*

Целью учебной дисциплины «Математика» является формирование компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Учебная дисциплина «Математика» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика», изучаемых в средней школе.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Линейная и векторная алгебра.

**Раздел 2.** Аналитическая геометрия.

**Раздел 3.** Комплексный анализ.

**Раздел 4.** Введение в анализ.

**Раздел 5.** Дифференциальное исчисление.

**Раздел 6.** Интегральное исчисление.

**Раздел 7.** Кратные интегралы.

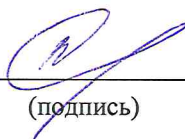
**Раздел 8.** Криволинейные интегралы.

**Раздел 9.** Дифференциальные уравнения.

**Раздел 10.** Ряды.

**Раздел 11.** Теория вероятностей. Элементы математической статистики.

И.о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

  
(подпись)

/ В.В. Соболева /

И. О. Ф.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**  
**Б1.О.07 «Математика»**  
(наименование дисциплины с указанием блока)

**ОПОП ВО по направлению подготовки**  
**08.03.01. «Строительство»**  
**направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»,**  
**«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»,**  
**«Экспертиза и управление недвижимостью»**  
**по программе бакалавриата**

Павлом Николаевичем Садчиковым (далее по тексту рецензент) проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Математика» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (далее «САПРиМ») (разработчик – доцент, канд. физ.-мат. наук, Яксубаев Камиль Джекишович).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 597 и зарегистрированного в Минюсте России 03.07.2017 № 47272.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленности (профили) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью».

В соответствии с Программой, за дисциплиной «Математика» закреплены 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленности (профили) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью», возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний **бакалавра**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **экзамена**. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, Интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленности (профили) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленности (профили) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика» представлены: типовыми вопросами к экзамену, типовым комплектом заданий к контрольной работе, типовым комплектом заданий для входного и итогового тестирования, типовым комплектом заданий к защите практической работы.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Математика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины Б1.О.07 «Математика» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанных доцентом, канд. физ.-мат. наук Яксубаевым Камилем Джекишовичем, соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленности (профили) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью» и могут быть рекомендованы к использованию.

#### **Рецензент:**

Садчиков П.Н.

канд. техн. наук, доцент кафедры  
«Системы автоматизированного  
проектирования и моделирования»  
ГБОУ АО ВО «АГАСУ»

Подпись Садчикова П.Н. заверяю \_\_\_\_\_  
Специалист по кадровому делопроизводству Стратунович Д.О.

  
(подпись)

/Садчиков П.Н./  
Ф. И. О.



## **РЕЦЕНЗИЯ**

**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**

**Б1.О.07 «Математика»**

*(наименование дисциплины с указанием блока)*

**ОПОП ВО по направлению подготовки**

**08.03.01 «Строительство»,**

**направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство»,**

**«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»,**

**«Экспертиза и управление недвижимостью»**

**по программе *бакалавриата***

Захаровым Сергеем Александровичем (далее по тексту рецензент) проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Математика» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанной в ГБОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» (далее «САПРiМ») (разработчик – доцент, канд. физ.-мат. наук, Яксубаев Камиль Джекишович).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 597 и зарегистрированного в Минюсте России 03.07.2017 № 47272.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленности (профили) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью».

В соответствии с Программой, за дисциплиной «Математика» закреплены 2 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

Предложенные в Программе индикаторы компетенций в категориях знать, уметь, иметь навыки отражают специфику и содержание дисциплины, а представленные в ОММ показатели и критерии оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, а также шкалы оценивания позволяют определить степень достижения заявленных результатов, т.е. уровень освоения обучающимися соответствующих компетенций в рамках данной дисциплины.

Учебная дисциплина «Математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленности (профили) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью», возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний **бакалавра**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **экзамена**. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, Интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленности (профили) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и специфике дисциплины «Математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.03.01 «Строительство», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в Программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и моделирования» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленности (профили) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Математика» представлены: типовыми вопросами к экзамену, типовым комплектом заданий к контрольной работе, типовым комплектом заданий для входного и итогового тестирования, типовым комплектом заданий к защите практической работы.

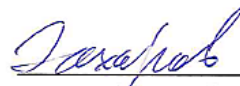
Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Математика» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины Б1.О.07 «Математика» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по программе бакалавриата, разработанных доцентом, канд. физ.-мат. наук Яксубаевым Камилем Джекишовичем, соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленности (профили) «Промышленное и гражданское строительство», «Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве», «Экспертиза и управление недвижимостью» и могут быть рекомендованы к использованию.

### Рецензент:

Захаров С.А.,  
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры  
кафедры «Математика», факультета  
«Физики, математики и инженерных технологий»  
ФГБОУ ВО «АГУ» им. В.Н. Татищева

  
(подпись)

/Захаров С.А./  
Ф. И. О.



Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

---

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



И.И. Потапова /  
(подпись) И. О. Ф

« 30 » апреля 2026 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Математика

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки

08.03.01 «Строительство»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Направленность (профиль)

«Промышленное и гражданское строительство»,

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»,

«Экспертиза и управление недвижимостью»

(указывается наименование направленности (профиля) в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Квалификация выпускника *бакалавр*

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                                                                | Стр. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине                                                        | 3    |
| 1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы                                                                                      | 3    |
| 1.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания                                                                      | 6    |
| 1.2.1 Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости                                                                                                                                | 6    |
| 1.2.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания                                                      | 7    |
| 1.2.3 Шкала оценивания                                                                                                                                                                         | 11   |
| 2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 12   |
| 3 Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций                                                                       | 16   |
| Приложение 1                                                                                                                                                                                   | 17   |
| Приложение 2                                                                                                                                                                                   | 20   |
| Приложение 3                                                                                                                                                                                   | 24   |
| Приложение 4                                                                                                                                                                                   | 28   |
| Приложение 5                                                                                                                                                                                   | 30   |
| Приложение 6                                                                                                                                                                                   | 35   |

# 1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

## 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Индекс и формулировка компетенции                                                                                                                                                       |                                                                               | Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП                                                  | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД) |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    | Формы контроля с конкретизацией задания                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                         |                                                                               |                                                                                                        | 1                                                     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 |                                                                                                                                                                                                                              |
| 1                                                                                                                                                                                       | 2                                                                             | 3                                                                                                      | 4                                                     | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>УК-2.</b><br>Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений | <b>УК-2.6</b><br>Составление последовательности (алгоритма) решения задачи.   | Знать:                                                                                                 |                                                       |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                         |                                                                               | методы составления последовательности (алгоритма) решения задачи (УК-2.6.)                             | X                                                     | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | Вопросы к экзамену (1–6); Контрольная работа №1 (раздел 1), №2 (раздел 2), №3 (разделы 4, 5), №4 (разделы 6, 11); Защита лабораторных работ №1–3; Защита практических работ №1–6                                             |
|                                                                                                                                                                                         |                                                                               | Уметь:                                                                                                 |                                                       |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                         |                                                                               | составлять последовательность (алгоритм) решения задачи (УК-2.6.)                                      | X                                                     | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | Вопросы к экзамену (1–6); Контрольная работа №1 (раздел 1), №2 (раздел 2), №3 (разделы 4, 5), №4 (разделы 6, 11); Защита лабораторных работ №1–3; Защита практических работ №1–6                                             |
| <b>ОПК-1.</b><br>Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования                                                                                           | <b>ОПК-1.6</b><br>Решение инженерных задач с помощью математического аппарата | Иметь навыки:                                                                                          |                                                       |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                         |                                                                               | составления последовательности (алгоритма) решения задачи (УК-2.6)                                     | X                                                     | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | Вопросы к экзамену (1–6); Контрольная работа №1 (раздел 1), №2 (раздел 2), №3 (разделы 4, 5), №4 (разделы 6, 11); Защита лабораторных работ №1–3; Защита практических работ №1–6                                             |
| <b>ОПК-1.</b><br>Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования                                                                                           | <b>ОПК-1.6</b><br>Решение инженерных задач с помощью математического аппарата | Знать:                                                                                                 |                                                       |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                         |                                                                               | математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа (ОПК-1.6); | X                                                     | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | Вопросы к экзамену (1–14); Контрольная работа №1 (раздел 1), №2 (раздел 2), №4 (разделы 6, 11); Итоговое тестирование (1–14); Защита лабораторных работ №1–3; Защита практических работ №1–3; Защита практических работ №1–6 |

|                                                                                                      |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | векторной алгебры, аналитической геометрии.                                                                                                      |                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | работ №1–                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                  | Уметь:                                                                                                                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                  | решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа (ОПК-1.6); | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | Вопросы к экзамену (1–14); Контрольная работа №1 (раздел 1), №2 (раздел 2), №4 (разделы 6, 11); Итоговое тестирование (1–14); Защита лабораторных работ №1–3; Защита практических работ №1– |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                  | Иметь навыки:                                                                                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                      | <b>ОПК-1.7</b><br>Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа. | решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа (ОПК-1.6); | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | Вопросы к экзамену (1–14); Контрольная работа №1 (раздел 1), №2 (раздел 2), №4 (разделы 6, 11); Итоговое тестирование (1–14); Защита лабораторных работ №1–3; Защита практических работ №1– |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                  | Знать:                                                                                                                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                  | методы линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7);                                                                                | X |   |   | X | X | X | X | X | X | X |   | Вопросы к экзамену (1–19); Контрольная работа №1 (раздел 1), №3 (разделы 4, 5), №4 (раздел 6); Защита лабораторных работ №1–6; Защита практических работ №3–6                               |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                  | Уметь:                                                                                                                                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                  | решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7);     | X |   |   | X | X | X | X | X | X | X |   | Вопросы к экзамену (1–19); Контрольная работа №1 (раздел 1), №3 (разделы 4, 5), №4 (раздел 6); Защита лабораторных работ №1–6; Защита практических работ №3–6                               |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                  | Иметь навыки:                                                                                                                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                  | решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7);    | X |   |   | X | X | X | X | X | X | X |   | Вопросы к экзамену (1–19); Контрольная работа №1 (раздел 1), №3 (разделы 4, 5), №4 (раздел 6); Защита лабораторных работ №1–6; Защита практических работ №3–6                               |
|                                                                                                      |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                 |                                                                                                                              |                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|-------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                 | <b>ОПК-1.8</b><br>Обработка<br>расчетных и<br>экспериментал<br>ьных данных<br>вероятностно-<br>статистически<br>ми методами. | Знать:                                                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | Контрольная работа №4 (раздел 11); Вопросы к экзамену (1–14 раздела 11) |
|                                                                                                 |                                                                                                                              | основные вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных (ОПК-1.8).     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |                                                                         |
|                                                                                                 |                                                                                                                              | Уметь:                                                                                                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |                                                                         |
|                                                                                                 |                                                                                                                              | проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами (ОПК-1.8). |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |                                                                         |
|                                                                                                 |                                                                                                                              | Иметь навыки:                                                                                             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | X | Контрольная работа №4 (раздел 11); Вопросы к экзамену (1–14 раздела 11) |
| обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами (ОПК-1.8). |                                                                                                                              |                                                                                                           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |                                                                         |

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Представление оценочного средства в фонде        |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Контрольная работа               | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу                                                                                                                                                                                                                          | Комплект контрольных заданий по вариантам        |
| Защита практической работы       | Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторно-практической базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студента  | Темы практических работ и требования к их защите |
| Защита лабораторной работы       | Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторно-практической базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов | Лабораторные работы и требования к их защите     |
| Тест                             | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний обучающегося. Включает входное тестирование и итоговое тестирование                                                                                                                                                                | Фонд тестовых заданий                            |
| Экзамен                          | Средство контроля усвоения учебного материала, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися                                                                                                                                                                                                    | Вопросы к экзамену                               |

**1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| Компетенция, этапы освоения компетенции                                                                                                                                                   |                                                                          | Планируемые результаты обучения                                                            | Показатели и критерии оценивания результатов обучения                                               |                                                                                                                  |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                           |                                                                          |                                                                                            | Ниже порогового уровня<br>(неудовлетворительно)                                                     | Пороговый уровень<br>(удовлетворительно)                                                                         | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                     | Высокий уровень<br>(отлично)                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                                                                                                                                                                         | 2                                                                        | 3                                                                                          | 4                                                                                                   | 5                                                                                                                | 6                                                                                                                                                   | 7                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>УК-2</b> - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. | <b>УК-2.6</b> Составление последовательности (алгоритма) решения задачи. | <b>Знает:</b> методы составления последовательности и (алгоритма) решения задачи (УК-2.6). | Обучающийся не знает и не понимает методы составления последовательности (алгоритма) решения задачи | Обучающийся знает основные методы составления последовательности (алгоритма) решения задачи в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает методы составления последовательности (алгоритма) решения задачи в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает методы составления последовательности (алгоритма) решения задачи, в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий. |
|                                                                                                                                                                                           |                                                                          | <b>Умеет:</b> составлять последовательность (алгоритм) решения задачи (УК-2.6).            | Обучающийся не умеет составлять последовательность (алгоритм) решения задачи                        | Обучающийся умеет составлять последовательность (алгоритм) решения задачи типовых задач в типовых ситуациях.     | Обучающийся умеет составлять последовательность (алгоритм) решения задачи типовых задач в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.       | Обучающийся умеет составлять последовательность (алгоритм) решения задачи в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.                      |
|                                                                                                                                                                                           |                                                                          | <b>Имеет навыки:</b> составления последовательности и (алгоритма) решения задачи (УК-2.6). | Обучающийся не владеет навыками составления последовательности (алгоритма) решения задачи           | Обучающийся владеет навыками составления последовательности (алгоритма) решения задачи в типовых ситуациях.      | Обучающийся владеет навыками составления последовательности (алгоритма) решения задачи в типовых ситуациях и ситуациях повышенной                   | Обучающийся владеет навыками составления последовательности (алгоритма) решения задачи в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые                                       |

| Компетенция, этапы освоения компетенции                                                                                                                                                            |                                                                                                                            | Планируемые результаты обучения                                                                                                | Показатели и критерии оценивания результатов обучения                                                                           |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                            |                                                                                                                                | Ниже порогового уровня<br>(неудовлетворительно)                                                                                 | Пороговый уровень<br>(удовлетворительно)                                                                                               | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                | Высокий уровень<br>(отлично)                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                          | 3                                                                                                                              | 4                                                                                                                               | 5                                                                                                                                      | 6                                                                                                                                                                              | 7                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                            |                                                                                                                                |                                                                                                                                 |                                                                                                                                        | сложности.                                                                                                                                                                     | правила и алгоритмы действий.                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ОПК-1</b><br>Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата. | <b>ОПК-1.6.</b><br>Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии. | <b>Знает:</b><br>математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа (ОПК-1.6)         | Обучающийся не знает и не понимает математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа. | Обучающийся знает математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа в типовых ситуациях.     | Обучающийся знает и понимает математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий. |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                            | <b>Умеет:</b> решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии (ОПК-1.6) | Обучающийся не умеет инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии            | Обучающийся умеет инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий. |
|                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                            | <b>Имеет навыки:</b><br>решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной                                  | Обучающийся не владеет навыками решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной                           | Обучающийся владеет навыками решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной                                     | Обучающийся владеет навыками решения инженерных задач с помощью математического                                                                                                | Обучающийся владеет навыками решения инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии в                                                                                                                                |

| Компетенция, этапы освоения компетенции |                                                                                                                                                  | Планируемые результаты обучения                                                                                                                      | Показатели и критерии оценивания результатов обучения                                                                                              |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                      | Ниже порогового уровня<br>(неудовлетворительно)                                                                                                    | Пороговый уровень<br>(удовлетворительно)                                                                                                                            | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                      | Высокий уровень<br>(отлично)                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1                                       | 2                                                                                                                                                | 3                                                                                                                                                    | 4                                                                                                                                                  | 5                                                                                                                                                                   | 6                                                                                                                                                                                                    | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                         |                                                                                                                                                  | алгебры, аналитической геометрии (ОПК-1.6)                                                                                                           | алгебры, аналитической геометрии                                                                                                                   | алгебры, аналитической геометрии в типовых ситуациях.                                                                                                               | аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.                                                                                            | ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.                                                                                                                                                  |
|                                         | <b>ОПК-1.7</b><br>Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа. | <b>Знает:</b> методы линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7)                                                                            | Обучающийся не знает и не понимает методы линейной алгебры и математического анализа.                                                              | Обучающийся знает методы линейной алгебры и математического анализа в типовых ситуациях.                                                                            | Обучающийся знает и понимает методы линейной алгебры и математического анализа в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.                                                                 | Обучающийся знает и понимает методы линейной алгебры и математического анализа в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.                                                                 |
|                                         |                                                                                                                                                  | <b>Умеет:</b> решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7) | Обучающийся не умеет решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа. | Обучающийся умеет решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий. |

| Компетенция, этапы освоения компетенции |                                                                                                          | Планируемые результаты обучения                                                                                                                              | Показатели и критерии оценивания результатов обучения                                                                                                          |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |                                                                                                          |                                                                                                                                                              | Ниже порогового уровня<br>(неудовлетворительно)                                                                                                                | Пороговый уровень<br>(удовлетворительно)                                                                                                                                        | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                                                                  | Высокий уровень<br>(отлично)                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 1                                       | 2                                                                                                        | 3                                                                                                                                                            | 4                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                               | 6                                                                                                                                                                                                                | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                         |                                                                                                          | <b>Имеет навыки:</b> решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа (ОПК-1.7) | Обучающийся не владеет навыками решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа. | Обучающийся владеет навыками решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа в типовых ситуациях. | Обучающийся владеет навыками решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся владеет навыками решения уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий. |
|                                         | <b>ОПК-1.8</b><br>Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическим и методами. | <b>Знает:</b> обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами. (ОПК-1.8)                                                | Обучающийся не знает и не понимает обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами.                                       | Обучающийся знает обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами в типовых ситуациях.                                                     | Обучающийся знает и понимает обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами. в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.                                         | Обучающийся знает и понимает обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.                                          |
|                                         |                                                                                                          | <b>Умеет:</b> проводить обработку расчетных и экспериментальных данных                                                                                       | Обучающийся не умеет проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-                                                                    | Обучающийся умеет проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-                                                                                        | Обучающийся умеет проводить обработку расчетных и экспериментальных данных                                                                                                                                       | Обучающийся умеет проводить обработку расчетных и экспериментальных данных вероятностно-                                                                                                                                                                                                               |

| Компетенция, этапы освоения компетенции |   | Планируемые результаты обучения                                                                                     | Показатели и критерии оценивания результатов обучения                                                                 |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         |   |                                                                                                                     | Ниже порогового уровня<br>(неудовлетворительно)                                                                       | Пороговый уровень<br>(удовлетворительно)                                                                                               | Продвинутый уровень<br>(хорошо)                                                                                                                                         | Высокий уровень<br>(отлично)                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1                                       | 2 | 3                                                                                                                   | 4                                                                                                                     | 5                                                                                                                                      | 6                                                                                                                                                                       | 7                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                         |   | вероятностно-статистическими методами (ОПК-1.8)                                                                     | статистическими методами.                                                                                             | статистическими методами в типовых ситуациях.                                                                                          | вероятностно-статистическими методами в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности.                                                                             | статистическими методами в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий.                                                                                          |
|                                         |   | <b>Имеет навыки:</b> обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами (ОПК-1.8) | Обучающийся не владеет навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами. | Обучающийся владеет навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами в типовых ситуациях. | Обучающийся владеет навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся владеет навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях, создавая при этом новые правила и алгоритмы действий. |

### 1.2.3. Шкала оценивания

| Уровень достижений | Отметка в 5-бальной шкале | Зачтено/ не зачтено |
|--------------------|---------------------------|---------------------|
| высокий            | «5» (отлично)             | зачтено             |
| продвинутый        | «4» (хорошо)              | зачтено             |
| пороговый          | «3» (удовлетворительно)   | зачтено             |
| ниже порогового    | «2» (неудовлетворительно) | не зачтено          |

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Экзамен**

*а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1):*

*б) критерии оценивания.*

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № п/п | Оценка              | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1     | Отлично             | Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.                                                                                         |
| 2     | Хорошо              | Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 3     | Удовлетворительно   | Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.                                             |
| 4     | Неудовлетворительно | Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.                                                                                     |
| 5     | Зачтено             | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|   |            |                                                                                                 |
|---|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | Не зачтено | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно». |
|---|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Защита лабораторной работы

а) типовые задания к защите лабораторной работы (Приложение 2)

б) критерии оценивания.

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № п/п | Оценка              | Критерии оценки                                                                                                                                                                                        |
|-------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                   | 3                                                                                                                                                                                                      |
| 1     | отлично             | Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.                                     |
| 2     | хорошо              | Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов                          |
| 3     | удовлетворительно   | Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов |
| 4     | неудовлетворительно | Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат                           |
| 5     | зачтено             | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».                                                                                    |
| 6     | не зачтено          | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».                                                                                                        |

### 2.3. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 3);

б) критерии оценивания

При оценке знаний контрольной работы учитывается:

1. Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:
  1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
  2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
  3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).

4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

| №<br>п/п | Оценка              | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1        | Отлично             | Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 2        | Хорошо              | Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов                                                                                                                                                                                                                                         |
| 3        | Удовлетворительно   | Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех не-грубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов |
| 4        | Неудовлетворительно | Студент допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы                                                                                                                                                                                                            |
| 5        | Зачтено             | Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы                                                                                                 |
| 6        | Не зачтено          | Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.                                                                                                |

## 2.4. Тест

- а) *типовой комплект заданий для входного тестирования (Приложение 4);  
типовой комплект заданий для итогового тестирования (Приложение 5);*  
б) *критерии оценивания.*

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| №<br>п/п | Оценка  | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1        | отлично | если выполнены следующие условия:<br>- даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;<br>- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.                                       |
| 2        | хорошо  | если выполнены следующие условия:<br>- даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;<br>- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал |

|   |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                     | необходимой полноты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3 | удовлетворительно   | если выполнены следующие условия:<br>- даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;<br>- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты. |
| 4 | неудовлетворительно | если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «удовлетворительно».                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5 | зачтено             | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».                                                                                                                                                                                                                |
| 6 | не зачтено          | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».                                                                                                                                                                                                                                    |

## 2.5. Защита практической работы

а) структура защиты практической работы (Приложение 5);

б) критерии оценивания.

При оценке знаний на защите практической работы учитывается:

7. Уровень сформированности компетенций.
8. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
9. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
10. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
11. Умение связать теорию с практикой.
12. Умение делать обобщения, выводы.

| №<br>п/п | Оценка              | Критерии оценки                                                                                                                                                                                        |
|----------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                   | 3                                                                                                                                                                                                      |
| 1        | отлично             | Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.                                     |
| 2        | хорошо              | Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов                          |
| 3        | удовлетворительно   | Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов |
| 4        | неудовлетворительно | Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат                           |
| 5        | зачтено             | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».                                                                                    |
| 6        | не зачтено          | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».                                                                                                        |

### **3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

#### **Перечень и характеристика процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине**

| <b>Наименование<br/>оценочного<br/>средства</b> | <b>Периодичность и способ<br/>проведения процедуры<br/>оценивания</b>                                                                 | <b>Виды<br/>выставляемых<br/>оценок</b> | <b>Форма учета</b>                                                                    |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Экзамен                                         | Раз в семестр, по окончании<br>изучения дисциплины                                                                                    | По пятибалльной<br>шкале                | Ведомость, зачетная<br>книжка, портфолио                                              |
| Контрольная<br>работа                           | Один раз в течении семестра                                                                                                           | По пятибалльной<br>шкале                | Журнал успеваемости<br>преподавателя                                                  |
| Тест                                            | Входное тестирование<br>вначале изучения<br>дисциплины;<br>Итоговое тестирование раз<br>в семестр по окончании<br>изучения дисциплины | Зачтено /<br>не зачтено                 | Лист результатов из<br>кабинета тестирования,<br>журнал успеваемости<br>преподавателя |
| Защита<br>лабораторной<br>работы                | Систематически на<br>лабораторных занятиях                                                                                            | По пятибалльной<br>шкале                | Лабораторная тетрадь,<br>журнал успеваемости<br>преподавателя                         |
| Защита<br>практической<br>работы                | Систематически на<br>практических занятиях                                                                                            | По пятибалльной<br>шкале                | Журнал успеваемости<br>преподавателя                                                  |

**Типовые вопросы к экзамену  
по дисциплине «Математика»**

***Знает: УК-2.6***

1. Опишите общий алгоритм решения системы линейных уравнений методом Гаусса.
2. Как составить алгоритм нахождения обратной матрицы?
3. Опишите последовательность действий при решении задачи на нахождение экстремума функции одной переменной.
4. Каков алгоритм вычисления определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница?
5. Опишите алгоритм нахождения частных производных функции двух переменных.
6. Как составить алгоритм решения задачи на нахождение вероятности события по классической формуле?

***Знает: ОПК-1.6***

1. Матрицы и действия над ними. Определители 2-го и 3-го порядков.
2. Обратная матрица. Ранг матрицы.
3. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Правило Крамера.
4. Векторы. Линейные операции над векторами. Базис и координаты вектора.
5. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между векторами.
6. Векторное произведение векторов и его свойства.
7. Смешанное произведение векторов и его свойства. Вычисление объемов.
8. Уравнение плоскости в пространстве. Общее уравнение плоскости.
9. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей.
10. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.
11. Поверхности второго порядка.
12. Предел последовательности. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
13. Первый и второй замечательные пределы.
14. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва.

***Знает: ОПК-1.7***

1. Производная функции. Геометрический смысл производной.
2. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
3. Производные высших порядков.
4. Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
5. Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций.
6. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.
7. Асимптоты графика функции. Исследование функций.
8. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
9. Таблица основных интегралов.
10. Интегрирование методом замены переменной.
11. Интегрирование по частям.
12. Интегрирование рациональных дробей.
13. Интегрирование тригонометрических функций.
14. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
15. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла.
16. Вычисление объемов тел вращения.
17. Несобственные интегралы.
18. Функции нескольких переменных. Частные производные.
19. Экстремумы функций нескольких переменных.
20. Двойные и тройные интегралы. Приложения кратных интегралов.

21. Криволинейные интегралы первого и второго рода. Формула Грина.
22. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.
23. Линейные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения высших порядков.
24. Числовые ряды. Признаки сходимости.
25. Степенные ряды. Ряды Фурье

**Знает: ОПК-1.8**

1. Элементы теории вероятностей. События и их классификация.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
3. Условная вероятность. Формула полной вероятности.
4. Формула Байеса.
5. Схема Бернулли.
6. Дискретные случайные величины. Закон распределения.
7. Непрерывные случайные величины. Функция плотности распределения.
8. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.
9. Нормальное распределение.
10. Генеральная и выборочная совокупности.
11. Полигон и гистограмма.
12. Выборочные характеристики случайных величин.
13. Статистические оценки параметров распределения.
14. Доверительные интервалы.

**Умеет: УК-2.6**

1. Составьте алгоритм решения системы линейных уравнений методом Гаусса. Запишите пошаговую последовательность действий.
2. Опишите алгоритм нахождения экстремума функции  $y = x^3 - 3x^2 + 2$ . Какую последовательность шагов нужно выполнить?
3. Составьте алгоритм вычисления площади фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$  и  $y =$
4. Запишите последовательность действий.
4. Опишите алгоритм решения задачи: «В урне 5 белых и 7 черных шаров. Извлекают 3 шара. Найти вероятность того, что среди них хотя бы один белый».

**Умеет: ОПК-1.6**

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса и по правилу Крамера:

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 1 \\ x - 2y + 4z = 3 \\ 3x + y + 2z = 5 \end{cases}$$

2. Даны векторы  $\vec{a} = (1, 2, -1)$ ,  $\vec{b} = (3, 0, 2)$ ,  $\vec{c} = (-1, 1, 4)$ . Найти:
  - а) скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ;
  - б) векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ ;
  - в) смешанное произведение  $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(1, -2, 3)$ ,  $B(0, 2, -1)$ ,  $C(3, 1, 0)$ .
4. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x}$

**Умеет: ОПК-1.7**

1. Найти производную функции  $y = (3x^2 + 2x)^5$
2. Вычислить интеграл методом интегрирования по частям:  $\int x \cdot \sin x \, dx$ .

3. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^1 (x^3 - 2x^2 + 1) dx$ .
4. Найти экстремум функции:  $z = x^2 + y^2 - 2x - 4y + 5$ .

**Умеет: ОПК-1.8**

1. В урне 5 белых и 7 черных шаров. Извлекают 3 шара. Найти вероятность того, что среди них: а) 2 белых; б) хотя бы один белый.
2. Задана дискретная случайная величина  $X$  законом распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию.

**Имеет навыки: УК-2.6**

1. Разработайте блок-схему алгоритма решения системы линейных уравнений методом Гаусса.
2. Составьте алгоритм исследования функции на экстремум и построения ее графика.
3. Предложите алгоритм выбора метода интегрирования для различных типов подынтегральных функций.
4. Разработайте алгоритм решения задачи на нахождение условной вероятности.

**Имеет навыки: ОПК-1.6**

1. Найти скалярное произведение векторов.
2. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки.
3. Вычислить предел.
4. Найти производную функции.
5. Найти частные производные функции.

**Имеет навыки: ОПК-1.7**

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
2. Найти производную функции.
3. Вычислить интеграл.
4. Вычислить определенный интеграл.
5. Найти экстремум функции.

**Имеет навыки: ОПК-1.8**

1. Чему равна вероятность суммы несовместных событий?
2. Что называется выборочным средним?
3. Как вычисляется гистограмма?
4. Что называется математическим ожиданием случайной величины?
5. Как вычисляется выборочная дисперсия?
6. Что такое доверительный интервал?

**Типовые задания к защите лабораторной работы  
По дисциплине «Математика»**

**Лабораторная работа №1 «Матрицы и определители»  
Имеет навыки: ОПК-1.6, ОПК-1.7**

**Вариант 1**

1. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 4 \\ 5 & 6 & 0 \end{pmatrix}$ . Вычислить определитель матрицы.
2. Найти обратную матрицу для  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$ .
3. Вычислить ранг матрицы:  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$ .
4. Найти сумму матриц  $A + B$ :  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$ .
5. Найти произведение матриц  $A \cdot B$ :  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$ .

**Вариант 2**

1. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ . Вычислить определитель матрицы.
2. Найти обратную матрицу для  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ .
3. Вычислить ранг матрицы:  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 6 & 10 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ .
4. Найти сумму матриц  $A + B$ :  $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ .
5. Найти произведение матриц  $A \cdot B$ :  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$ .

**Вариант 3**

1. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$ . Вычислить определитель матрицы.
2. Найти обратную матрицу для  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$ .
3. Вычислить ранг матрицы:  $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ .
4. Найти сумму матриц  $A + B$ :  $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$ .
5. Найти произведение матриц  $A \cdot B$ :  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ .

**Лабораторная работа №2 «Решение систем линейных уравнений»**

**Имеет навыки: УК-2.6, ОПК-1.6, ОПК-1.7**

**Вариант 1**

1. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 5 \end{cases}$$

2. Решить систему по правилу Крамера:

$$\begin{cases} 2x + y = 5 \\ x - 3y = -1 \end{cases}$$

3. Исследовать систему на совместность:

$$\begin{cases} x + y - z = 6 \\ 2x - y + z = 3 \\ x + 4y - z = 0 \end{cases}$$

**Вариант 2**

1. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 5 \end{cases}$$

2. Решить систему по правилу Крамера:

$$\begin{cases} 3x - 2y = 4 \\ x + y = 3 \end{cases}$$

3. Исследовать систему на совместность:

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 1 \\ x + y - z = 2 \\ 3x + 0y + 2z = 3 \end{cases}$$

**Вариант 3**

1. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 4 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$

2. Решить систему по правилу Крамера:

$$\begin{cases} x + 2y = 7 \\ 3x - y = 0 \end{cases}$$

3. Исследовать систему на совместность:

$$\begin{cases} x + y - z = 2 \\ 2x - y + z = 1 \\ x + 2y - 3z = 4 \end{cases}$$

### Лабораторная работа №3 «Векторная алгебра»

Имеет навыки: ОПК-1.6

#### Вариант 1

1. Даны векторы  $\vec{a} = (2, -1, 3)$ ,  $\vec{b} = (1, 0, -2)$ . Найти: а)  $\vec{a} + \vec{b}$ ; б)  $2\vec{a} - \vec{b}$ ; в)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .
2. Найти векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ :  $\vec{a} = (1, 2, 3)$ ,  $\vec{b} = (4, 5, 6)$ .
3. Найти смешанное произведение  $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$ :  $\vec{a} = (1, 0, 0)$ ,  $\vec{b} = (0, 1, 0)$ ,  $\vec{c} = (0, 0, 1)$ .
4. Найти угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ :  $\vec{a} = (1, 1, 0)$ ,  $\vec{b} = (0, 1, 1)$ .

#### Вариант 2

1. Даны векторы  $\vec{a} = (3, 2, -1)$ ,  $\vec{b} = (0, 1, 4)$ . Найти: а)  $\vec{a} + \vec{b}$ ; б)  $\vec{a} - 3\vec{b}$ ; в)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .
2. Найти векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ :  $\vec{a} = (2, -1, 1)$ ,  $\vec{b} = (3, 2, -1)$ .
3. Найти смешанное произведение  $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$ :  $\vec{a} = (1, 1, 0)$ ,  $\vec{b} = (2, -1, 3)$ ,  $\vec{c} = (0, 1, -2)$ .
4. Найти угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ :  $\vec{a} = (1, 0, 1)$ ,  $\vec{b} = (1, 1, 0)$ .

#### Вариант 3

1. Даны векторы  $\vec{a} = (4, -2, 1)$ ,  $\vec{b} = (3, 0, -1)$ . Найти: а)  $\vec{a} - \vec{b}$ ; б)  $3\vec{a} + 2\vec{b}$ ; в)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .
2. Найти векторное произведение  $\vec{a} \times \vec{b}$ :  $\vec{a} = (1, -1, 2)$ ,  $\vec{b} = (2, 3, -1)$ .
3. Найти смешанное произведение  $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$ :  $\vec{a} = (2, 0, 1)$ ,  $\vec{b} = (-1, 3, 2)$ ,  $\vec{c} = (1, 1, -2)$ .
4. Найти угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ :  $\vec{a} = (2, -1, 0)$ ,  $\vec{b} = (0, 1, 2)$ .

### Лабораторная работа №4 «Дифференцирование функций»

Имеет навыки: ОПК-1.6, ОПК-1.7

#### Вариант 1

1. Найти производную функции:  $y = x^3 - 2x^2 + 5x - 3$
2. Найти производную сложной функции:  $y = (3x^2 + 2x)^5$
3. Найти производную неявной функции:  $x^2 + y^2 = 25$
4. Найти производную параметрически заданной функции:  $x = t^2$ ,  $y = t^3$
5. Найти вторую производную:  $y = \sin x$

#### Вариант 2

1. Найти производную функции:  $y = x^4 - 3x^3 + 2x^2 - x + 5$
2. Найти производную сложной функции:  $y = \ln(2x^2 + 3x)$
3. Найти производную неявной функции:  $x^3 + y^3 = 1$
4. Найти производную параметрически заданной функции:  $x = t^3$ ,  $y = t^2$
5. Найти вторую производную:  $y = e^x$

#### Вариант 3

1. Найти производную функции:  $y = 2x^5 - 4x^3 + 3x - 1$
2. Найти производную сложной функции:  $y = \sin(2x^2 + x)$
3. Найти производную неявной функции:  $x^2 + xy + y^2 = 4$
4. Найти производную параметрически заданной функции:  $x = 2t$ ,  $y = t^4$
5. Найти вторую производную:  $y = \ln x$

**Лабораторная работа №5 «Вычисление интегралов»**  
**Имеет навыки: ОПК-1.6, ОПК-1.7**

**Вариант 1**

1. Найти неопределенный интеграл:  $\int (4x^3 - 2x + 1) dx$ .
2. Найти интеграл методом замены переменной:  $\int x \cdot e^{x^2} dx$ .
3. Найти интеграл методом интегрирования по частям:  $\int x \cdot \sin x dx$ .
4. Найти определенный интеграл:  $\int_0^2 (2x^2 - 1) dx$ .
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$ .

**Вариант 2**

1. Найти неопределенный интеграл:  $\int (6x^2 - 3x + 2) dx$ .
2. Найти интеграл методом замены переменной:  $\int \frac{2x + 3}{x^2 + 3x + 1} dx$ .
3. Найти интеграл методом интегрирования по частям:  $\int x \cdot \cos x dx$ .
4. Найти определенный интеграл:  $\int_1^3 (3x^2 - 2x) dx$ .
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = x^2$ ,  $y = x$ .

**Вариант 3**

1. Найти неопределенный интеграл:  $\int (5x^4 - 3x^2 + 2) dx$ .
2. Найти интеграл методом замены переменной:  $\int \frac{3x^2}{x^3 + 1} dx$ .
3. Найти интеграл методом интегрирования по частям:  $\int x \cdot e^x dx$ .
4. Найти определенный интеграл:  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x dx$ .
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 4 - x^2$ ,  $y = 0$ .

**Лабораторная работа №6 «Функции нескольких переменных»**  
**Имеет навыки: ОПК-1.6, ОПК-1.7**

**Вариант 1**

1. Найти частные производные функции:  $z = x^2y + xy^2$ .
2. Найти частные производные второго порядка:  $z = x^3y^2$ .
3. Найти градиент функции в точке:  $z = x^2 + y^2$ ,  $M(1, 2)$ .
4. Найти экстремум функции:  $z = x^2 + y^2 - 2x - 4y + 5$ .

**Вариант 2**

1. Найти частные производные функции:  $z = x^3y + xy^3$ .
2. Найти частные производные второго порядка:  $z = x^2y^3$ .
3. Найти градиент функции в точке:  $z = x^2 - y^2$ ,  $M(2, 1)$ .
4. Найти экстремум функции:  $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$ .

**Вариант 3**

1. Найти частные производные функции:  $z = x^2 + 2xy - y^2$ .
2. Найти частные производные второго порядка:  $z = x^3y^3$ .
3. Найти градиент функции в точке:  $z = 2x^2 + 3y^2$ ,  $M(-1, 2)$ .
4. Найти экстремум функции:  $z = x^2 + 2y^2 - 4x + 8y + 10$ .

**Типовой комплект заданий к контрольной работе  
по дисциплине «Математика»**

**Контрольная работа №1  
Тема: «Линейная и векторная алгебра»**

**Умеет: УК-2.6, ОПК-1.6, ОПК-1.7**

**Задание 1.** Вычислить определитель матрицы (3 варианта)

Вариант 1:  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 4 \\ 5 & 6 & 0 \end{pmatrix}$

Вариант 2:  $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$

Вариант 3:  $\begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$

**Задание 2.** Найти обратную матрицу (3 варианта)

Вариант 1:  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$

Вариант 2:  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$

Вариант 3:  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$

**Задание 3.** Вычислить ранг матрицы (3 варианта)

Вариант 1:  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$

Вариант 2:  $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 6 & 10 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

Вариант 3:  $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

**Задание 4.** Решить систему линейных уравнений методом Гаусса (3 варианта)

Вариант 1: 
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 5 \end{cases}$$

Вариант 2: 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 5 \end{cases}$$

Вариант 3: 
$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 4 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -1 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$

**Контрольная работа №2**  
**Тема: «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»**

**Умеет: УК-2.6, ОПК-1.6, ОПК-1.7**

**Задание 1.** Даны векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ . Найти: а) скалярное произведение; б) векторное произведение; в) смешанное произведение.

*Вариант 1:*  $\vec{a} = (1, 2, -1)$ ,  $\vec{b} = (3, 0, 2)$ ,  $\vec{c} = (-1, 1, 4)$

*Вариант 2:*  $\vec{a} = (2, -1, 3)$ ,  $\vec{b} = (1, 0, -2)$ ,  $\vec{c} = (4, 1, -1)$

*Вариант 3:*  $\vec{a} = (3, 2, -1)$ ,  $\vec{b} = (0, 1, 4)$ ,  $\vec{c} = (1, -2, 3)$

**Задание 2.** Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.

*Вариант 1:* A(1, -2, 3), B(0, 2, -1), C(3, 1, 0)

*Вариант 2:* A(2, 1, -1), B(0, -2, 3), C(1, 3, 0)

*Вариант 3:* A(-1, 2, 0), B(3, 1, -2), C(0, 0, 4)

**Задание 3.** Найти угол между векторами.

*Вариант 1:*  $\vec{a} = (1, 1, 0)$ ,  $\vec{b} = (0, 1, 1)$

*Вариант 2:*  $\vec{a} = (1, 0, 1)$ ,  $\vec{b} = (1, 1, 0)$

*Вариант 3:*  $\vec{a} = (2, -1, 0)$ ,  $\vec{b} = (0, 1, 2)$

**Задание 4.** Определить вид кривой второго порядка (3 варианта)

*Вариант 1:*  $x^2 + y^2 = 4$ ;  $y = x^2$ ;  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$

*Вариант 2:*  $x^2 - y^2 = 1$ ;  $y = 2x^2$ ;  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1$

*Вариант 3:*  $y^2 = 2x$ ;  $x^2 + y^2 = 9$ ;  $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$

**Контрольная работа №3**  
**Тема: «Введение в анализ и дифференциальное исчисление»**

**Умеет: УК-2.6, ОПК-1.7**

**Задание 1.** Вычислить предел функции (3 варианта)

*Вариант 1:*  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x}$ ,  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 + 5x - 2}$

*Вариант 2:*  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{3x}$ ,  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + x - 2}{2x^2 - 4x + 1}$

*Вариант 3:*  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2}$ ,  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 4}{2x^2 + x - 1}$

**Задание 2.** Найти производную функции (3 варианта)

*Вариант 1:*  $y = x^3 - 2x^2 + 5x - 3$

*Вариант 2:*  $y = x^4 - 3x^3 + 2x^2 - x + 5$

*Вариант 3:*  $y = 2x^5 - 4x^3 + 3x - 1$

**Задание 3.** Найти производную сложной функции (3 варианта)

Вариант 1:  $y = (3x^2 + 2x)^5$

Вариант 2:  $y = \ln(2x^2 + 3x)$

Вариант 3:  $y = \sin(2x^2 + x)$

**Задание 4.** Исследовать функцию на экстремум (3 варианта)

Вариант 1:  $y = x^2 - 4x + 3$

Вариант 2:  $y = -x^2 + 6x - 5$

Вариант 3:  $y = x^3 - 3x^2 + 2$

### **Контрольная работа №4**

**Тема: «Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных.**

**Теория вероятностей»**

**Умеет: УК-2.6, ОПК-1.6, ОПК-1.7, ОПК-1.8**

**Задание 1.** Вычислить неопределенный интеграл (3 варианта)

Вариант 1:  $\int (3x^2 - 2x + 1)dx, \int x \sin x dx, \int \frac{dx}{x^2+4}$

Вариант 2:  $\int (4x^3 - 3x^2 + 2x)dx, \int x \cos x dx, \int \frac{dx}{x^2+9}$

Вариант 3:  $\int (5x^4 - 2x^2 + 3)dx, \int x e^x dx, \int \frac{dx}{x^2+1}$

**Задание 2.** Вычислить определенный интеграл (3 варианта)

Вариант 1:  $\int_0^1 (x^3 - 2x^2 + 1)dx$

Вариант 2:  $\int_1^2 (2x^3 - 3x^2 + 4)dx$

Вариант 3:  $\int_0^2 (x^4 - 3x^2 + 2x)dx$

**Задание 3.** Найти площадь фигуры, ограниченной заданными линиями (3 варианта)

Вариант 1:  $y=x^2, y=4$

Вариант 2:  $y=x^2, y=2x$

Вариант 3:  $y=4-x^2, y=0$

**Задание 4.** Найти экстремум функции двух переменных (3 варианта)

Вариант 1:  $z=x^2+xy+y^2-3x-6y$

Вариант 2:  $z=x^2+y^2-2x-4y+5$

Вариант 3:  $z=x^2+2y^2-4x+8y+10$

**Задание 5.** Решить задачу по теории вероятностей (ОПК-1.8)

Вариант 1: В урне 5 белых и 7 черных шаров. Извлекают 3 шара. Найти вероятность того, что среди них: а) 2 белых; б) хотя бы один белый.

*Вариант 2:* В ящике 4 стандартных и 6 нестандартных деталей. Извлекают 2 детали. Найти вероятность того, что: а) обе детали стандартные; б) хотя бы одна стандартная.

*Вариант 3:* В коробке 3 красных, 5 синих и 4 зеленых шара. Извлекают 2 шара. Найти вероятность того, что: а) оба шара синие; б) шары разных цветов.

**Типовой комплект заданий для входного тестирования  
по дисциплине «Математика»**

1. Чему равен определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ ?  
 а) 5;  
 б) 11;  
 в) 8;  
 г) 14
2. Какое из уравнений является уравнением прямой на плоскости?  
 а)  $x^2 + y^2 = 1$ ;  
 б)  $y = 2x + 3$ ;  
 в)  $x^2 + 2y = 0$ ;  
 г)  $xy = 1$
3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x}$   
 а) 0;  
 б) 1;  
 в)  $\infty$ ;  
 г) не существует.
4. Найти производную функции  $y = x^3$   
 а)  $3x^2$ ;  
 б)  $x^2$ ;  
 в)  $3x$ ;  
 г)  $\frac{x^3}{3}$
5. Чему равен неопределенный интеграл  $\int x^2 dx$  ?  
 а)  $x^3 + C$ ;  
 б)  $\frac{x^3}{3} + C$ ;  
 в)  $2x + C$ ;  
 г)  $x^3$
6. Какая функция является первообразной для  $f(x) = 2x$  ?  
 а)  $x^2$ ;  
 б)  $2x^2$ ;  
 в)  $x^2 + 1$ ;  
 г) 2
7. Что называется определителем матрицы?  
 а) число, вычисляемое по определенному правилу для квадратной матрицы;  
 б) сумма элементов матрицы;  
 в) произведение элементов главной диагонали;  
 г) максимальный элемент матрицы
8. Какое уравнение задает параболу?  
 а)  $x^2 + y^2 = 4$ ;  
 б)  $y = x^2$ ;  
 в)  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ ;  
 г)  $x^2 - y^2 = 1$

9. Чему равна производная  $\sin x$ ?

- а)  $\cos x$ ;
- б)  $-\cos x$ ;
- в)  $\sin x$ ;
- г)  $-\sin x$

10. Чему равен определенный интеграл  $\int_0^1 x \, dx$  ?

- а) 0;
- б) 1;
- в)  $\frac{1}{2}$ ;
- г)  $\frac{1}{4}$

11. Какое уравнение является уравнением окружности с центром в начале координат?

- а)  $x^2 + y^2 = 9$ ;
- б)  $y = x^2 + 1$ ;
- в)  $x + y = 0$ ;
- г)  $xy = 1$

12. Вычислить  $\sqrt{25}$

- а) 5;
- б) 25;
- в) 6;
- г) 4

13. Чему равна сумма корней квадратного уравнения  $x^2 - 5x + 6 = 0$  ?

- а) 5;
- б) 6;
- в) -5;
- г) 2

14. Найти значение выражения  $2^3 \cdot 2^2$

- а) 32;
- б) 16;
- в) 64;
- г) 8

15. Что называется производной функции в точке?

- а) предел отношения приращения функции к приращению аргумента;
- б) значение функции в точке;
- в) угловой коэффициент касательной;
- г) максимальное значение функции

**Типовой комплект заданий для итогового тестирования  
по дисциплине «Математика»**

**Знает: УК-2.6, ОПК-1.6, ОПК-1.7, ОПК-1.8**

**Раздел 1. Линейная и векторная алгебра**

1. Чему равен определитель матрицы  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ ?  
а) 5; б) 11; в) 8; г) 14
2. Какой метод используется для решения систем линейных уравнений, основанный на последовательном исключении неизвестных?  
а) правило Крамера; б) метод Гаусса; в) матричный метод; г) метод подстановки
3. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} = (1, 2, -1)$  и  $\vec{b} = (3, 0, 2)$  равно:  
а) 1; б) 3; в) 5; г) 7
4. Векторное произведение векторов  $\vec{a} = (1, 0, 0)$  и  $\vec{b} = (0, 1, 0)$  равно:  
а)  $(0, 0, 1)$ ; б)  $(1, 1, 0)$ ; в)  $(0, 1, 1)$ ; г)  $(1, 0, 1)$
5. Смешанное произведение векторов  $\vec{a} = (1, 0, 0)$ ,  $\vec{b} = (0, 1, 0)$ ,  $\vec{c} = (0, 0, 1)$  равно:  
а) 0; б) 1; в) -1; г) 2
6. Ранг матрицы  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$  равен:  
а) 0; б) 1; в) 2; г) 3
7. Обратная матрица для  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}$  имеет вид:  
а)  $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$ ; б)  $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$ ; в)  $\begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}$ ; г)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}$

**Раздел 2. Аналитическая геометрия**

8. Общее уравнение плоскости имеет вид:  
а)  $Ax + By + C = 0$ ; б)  $Ax + By + Cz + D = 0$ ; в)  $y = kx + b$ ; г)  $x^2 + y^2 = R^2$
9. Уравнение прямой на плоскости  $y = 2x + 3$ . Каков угловой коэффициент прямой?  
а) 2; б) 3; в) -2; г) -3
10. Какое из уравнений задает параболу?  
а)  $x^2 + y^2 = 4$ ; б)  $y = x^2$ ; в)  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ ; г)  $x^2 - y^2 = 1$
11. Уравнение окружности с центром в начале координат и радиусом 3 имеет вид:  
а)  $x^2 + y^2 = 9$ ; б)  $x^2 + y^2 = 3$ ; в)  $x + y = 3$ ; г)  $xy = 9$
12. Какое из уравнений задает эллипс?  
а)  $x^2 + y^2 = 1$ ; б)  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$ ; в)  $y = x^2$ ; г)  $x^2 - y^2 = 1$
13. Уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_0(x_0, y_0, z_0)$  с нормальным вектором  $\vec{n} = (A, B, C)$ , имеет вид:  
а)  $A(x-x_0) + B(y-y_0) + C(z-z_0) = 0$ ; б)  $Ax + By + C = 0$ ; в)  $y - y_0 = k(x - x_0)$ ; г)  $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$
14. Расстояние от точки  $M(1, 2, -1)$  до плоскости  $x - 2y + 3z - 4 = 0$  равно:  
а)  $\frac{2}{\sqrt{14}}$ ; б)  $\frac{4}{\sqrt{14}}$ ; в)  $\frac{6}{\sqrt{14}}$ ; г)  $\frac{8}{14}$

### Раздел 3. Комплексный анализ

15. Комплексное число  $z = 3 + 4i$ . Чему равен модуль  $|z|$ ?  
а) 5; б) 7; в) 25; г)  $\sqrt{7}$
16. Алгебраическая форма комплексного числа  $z = 2(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ)$  имеет вид:  
а)  $\sqrt{3} + i$ ; б)  $1 + \sqrt{3}i$ ; в)  $2 + i$ ; г)  $\sqrt{3} - i$
17. Чему равно произведение комплексных чисел  $z_1 = 1 + i$  и  $z_2 = 1 - i$ ?  
а) 2; б) 0; в)  $2i$ ; г)  $-2i$

### 4. Введение в анализ

18. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$  равен:  
а) 0; б) 1; в)  $\infty$ ; г) не существует
19. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 + 5x - 2}$  равен:  
а) 0; б) 1; в) 2; г)  $\infty$
20. Функция  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 1}$  в точке  $x = 1$ :  
а) непрерывна; б) имеет разрыв; в) не определена; г) имеет производную
21. Второй замечательный предел имеет вид:  
а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{1}{x}} = e$ ; г) оба варианта б) и в)
22. Функция  $f(x) = |x|$  в точке  $x = 0$ :  
а) непрерывна; б) имеет разрыв; в) не определена; г) имеет производную
23. Точки разрыва функции  $f(x) = \frac{1}{x - 2}$ :  
а)  $x = 0$ ; б)  $x = 2$ ; в)  $x = -2$ ; г)  $x = 1$

### Раздел 5. Дифференциальное исчисление

24. Производная функции  $y = x^3$  равна:  
а)  $3x^2$ ; б)  $x^2$ ; в)  $3x$ ; г)  $\frac{x^3}{3}$
25. Производная функции  $y = \sin x$  равна:  
а)  $\cos x$ ; б)  $-\cos x$ ; в)  $\sin x$ ; г)  $-\sin x$
26. Вторая производная функции  $y = x^4$  равна:  
а)  $4x^3$ ; б)  $12x^2$ ; в)  $24x$ ; г) 12
27. Угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = x^2$  в точке  $x_0 = 1$  равен:  
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4
28. Точка  $x_0$  является точкой максимума функции  $y = f(x)$ , если:  
а)  $f'(x_0) = 0$  и  $f''(x_0) > 0$ ; б)  $f'(x_0) = 0$  и  $f''(x_0) < 0$ ; в)  $f'(x_0) > 0$ ; г)  $f'(x_0) < 0$
29. Производная сложной функции  $y = (3x^2 + 2x)^5$  равна:  
а)  $5(3x^2 + 2x)^4$ ; б)  $(6x + 2)^5$ ; в)  $5(6x + 2)(3x^2 + 2x)^4$ ; г)  $5(3x^2 + 2x)^4(6x + 2)$

### Раздел 6. Интегральное исчисление

30. Чему равен неопределенный интеграл  $\int x^2 dx$ ?  
а)  $x^3 + C$ ; б)  $\frac{x^3}{3} + C$ ; в)  $2x + C$ ; г)  $x^3$

31. Чему равен определенный интеграл  $\int_0^1 x \, dx$  ?

а) 0; б) 1; в)  $\frac{1}{2}$ ; г)  $\frac{1}{4}$

32. Метод интегрирования по частям основан на формуле:

а)  $\int u \, dv = uv - \int v \, du$ ; б)  $\int f(g(x))g'(x) \, dx = \int f(u) \, du$ ; в)  $\int (f+g) \, dx = \int f \, dx + \int g \, dx$ ; г)  $\int cf(x) \, dx = c \int cf(x) \, dx$

33. Формула Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интеграла имеет вид:

а)  $\int_a^b f(x) \, dx = F(b) - F(a)$ ; б)  $\int_a^b f(x) \, dx = F(a) - F(b)$ ; в)  $\int_a^b f(x) \, dx$ ; г)  $\int_a^b f(x) \, dx = 0$

34. Площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$ , равна:

а)  $\frac{4}{3}$ ; б)  $\frac{8}{3}$ ; в)  $\frac{16}{3}$ ; г) 4

35. Интеграл  $\int \frac{1}{x} \, dx$  равен:

а)  $\ln|x| + C$ ; б)  $\frac{1}{x^2} + C$ ; в)  $x \ln x + C$ ; г)  $\frac{1}{\ln x} + C$

### Раздел 7. Кратные интегралы

36. Двойной интеграл  $\iint_D f(x, y) \, dx \, dy$  по области D вычисляется:

а) последовательным интегрированием по x и y; б) только по x; в) только по y; г) через производную

37. Чему равен  $\iint_D 1 \, dx \, dy$ , если D — прямоугольник  $[0; 1] \times [0; 2]$ ?

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4

38. Тройной интеграл применяется для вычисления:

а) площади плоской фигуры; б) объёма тела; в) длины кривой; г) массы точки

### Раздел 8. Криволинейные интегралы

39. Криволинейный интеграл первого рода вычисляется:

а) по длине дуги; б) по координатам; в) по площади; г) по объёму

40. Формула Грина связывает:

а) криволинейный интеграл и двойной интеграл; б) определённый и неопределённый интегралы; в) производную и интеграл; г) два криволинейных интеграла

41. Криволинейный интеграл второго рода зависит от:

а) направления обхода кривой; б) только от длины кривой; в) только от формы кривой; г) от площади

### Раздел 9. Дифференциальные уравнения

42. Дифференциальное уравнение первого порядка имеет вид:

а)  $F(x, y, y') = 0$ ; б)  $F(x, y) = 0$ ; в)  $F(x, y, y', y'') = 0$ ; г)  $F(x) = 0$

43. Уравнение с разделяющимися переменными имеет вид:

а)  $y' = f(x)g(y)$ ; б)  $y' = f(x) + g(y)$ ; в)  $y' = f(x) - g(y)$ ; г)  $y' = f(x)/g(x)$

44. Общее решение дифференциального уравнения  $y' = y$  имеет вид:

а)  $y = Ce^x$ ; б)  $y = Cx$ ; в)  $y = C + x$ ; г)  $y = C/x$

45. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка имеет вид:

а)  $y' + P(x)y = Q(x)$ ; б)  $y' = P(x)Q(y)$ ; в)  $y' = P(x) + Q(y)$ ; г)  $y' = P(x)/Q(y)$

## Раздел 10. Ряды

46. Числовой ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  сходится, если:

- а) предел частичных сумм существует и конечен; б) предел частичных сумм равен  $\infty$ ; в) предел частичных сумм не существует; г) члены ряда возрастают

47. Признак Даламбера применяется для исследования:

- а) сходимости числовых рядов; б) сходимости степенных рядов; в) сходимости функциональных рядов; г) всех перечисленных

48. Гармонический ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ :

- а) сходится; б) расходится; в) сходится условно; г) сходится абсолютно

49. Степенной ряд имеет вид:

- а)  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ ; б)  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n$ ; в)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n}$ ; г)  $\sum_{n=0}^{\infty} n!$

50. Ряд Фурье применяется для:

- а) разложения периодических функций; б) вычисления пределов; в) решения дифференциальных уравнений; г) вычисления интегралов

## Раздел 11. Теория вероятностей и математическая статистика

51. В урне 5 белых и 7 черных шаров. Вероятность извлечь белый шар равна:

- а)  $\frac{5}{7}$ ; б)  $\frac{7}{12}$ ; в)  $\frac{5}{12}$ ; г)  $\frac{12}{5}$

52. Вероятность суммы двух несовместных событий А и В равна:

- а)  $P(A) + P(B)$ ; б)  $P(A) \cdot P(B)$ ; в)  $P(A) + P(B) - P(A) \cdot P(B)$ ; г)  $P(A) - P(B)$

53. Формула полной вероятности имеет вид:

- а)  $P(A) = \sum_{i=1}^n P(H_i) \cdot P(A|H_i)$ ; б)  $P(A) = P(A) \cdot P(B)$ ; в)  $P(A) = P(A) + P(B)$ ; г)  $P(A) = 1 - P(B)$

54. Математическое ожидание дискретной случайной величины X определяется как:

- а)  $\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$ ; б)  $\sum_{i=1}^n (x_i - M(X))^2 \cdot p_i$ ; в)  $\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - M(X))^2 \cdot p_i}$ ; г)  $\sum_{i=1}^n x_i$

55. Дисперсия случайной величины X определяется как:

- а)  $\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$ ; б)  $\sum_{i=1}^n (x_i - M(X))^2 \cdot p_i$ ; в)  $\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - M(X))^2 \cdot p_i}$ ; г)  $\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot p_i$

### Ключи к итоговому тесту:

| №  | Ответ                                   | №  | Ответ                               | №  | Ответ                               |
|----|-----------------------------------------|----|-------------------------------------|----|-------------------------------------|
| 1  | а) 5                                    | 20 | б) имеет разрыв                     | 39 | а) по длине дуги                    |
| 2  | б) метод Гаусса                         | 21 | г) оба варианта б) и в)             | 40 | а) криволинейный и двойной          |
| 3  | а) 1                                    | 22 | а) непрерывна                       | 41 | а) направления обхода               |
| 4  | а) (0, 0, 1)                            | 23 | б) $x = 2$                          | 42 | а) $F(x, y, y') = 0$                |
| 5  | б) 1                                    | 24 | а) $3x^2$                           | 43 | а) $y' = f(x)g(y)$                  |
| 6  | б) 1                                    | 25 | а) $\cos x$                         | 44 | а) $y = Ce^x$                       |
| 7  | а) (3, -1; -5, 2)                       | 26 | б) $12x^2$                          | 45 | а) $y' + P(x)y = Q(x)$              |
| 8  | б) $Ax + By + Cz + D = 0$               | 27 | б) 2                                | 46 | а) предел частичных сумм конечен    |
| 9  | а) 2                                    | 28 | б) $f'(x_0) = 0$ и $f''(x_0) < 0$   | 47 | а) сходимости числовых рядов        |
| 10 | б) $y = x^2$                            | 29 | г) $5(3x^2 + 2x)^4(6x + 2)$         | 48 | б) расходится                       |
| 11 | а) $x^2 + y^2 = 9$                      | 30 | б) $x^3/3 + C$                      | 49 | а) $\sum a_n x^n$                   |
| 12 | б) $x^2/4 + y^2/9 = 1$                  | 31 | в) 1/2                              | 50 | а) разложения периодических функций |
| 13 | а) $A(x-x_0) + B(y-y_0) + C(z-z_0) = 0$ | 32 | а) $\int u dv = uv - \int v du$     | 51 | в) 5/12                             |
| 14 | б) $4/\sqrt{14}$                        | 33 | а) $F(b) - F(a)$                    | 52 | а) $P(A) + P(B)$                    |
| 15 | а) 5                                    | 34 | б) 8/3                              | 53 | а) формула полной вероятности       |
| 16 | а) $\sqrt{3} + i$                       | 35 | а) $\ln x  + C$                     | 54 | а) $\sum x_i p_i$                   |
| 17 | а) 2                                    | 36 | а) последовательным интегрированием | 55 | б) $\sum (x_i - M(X))^2 p_i$        |
| 18 | б) 1                                    | 37 | б) 2                                |    |                                     |
| 19 | в) 2                                    | 38 | б) объёма тела                      |    |                                     |

**Типовые задания для практических занятий**  
**Практическое занятие №1. Линейная и векторная алгебра**  
*Имеет навыки: ОПК-1.6, ОПК-1.7*

**Вариант 1**

1. Найти сумму и произведение матриц А и В:  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$ .
2. Вычислить определитель матрицы:

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 3 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 5 \end{cases}$$

**Вариант 2**

1. Найти сумму и произведение матриц А и В:  $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$ .
2. Вычислить определитель матрицы:

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 6 & 10 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = 5 \end{cases}$$

**Практическое занятие №2. Аналитическая геометрия**  
*Имеет навыки: ОПК-1.6*

**Вариант 1**

1. Даны векторы  $\vec{a} = (1, 2, -1)$ ,  $\vec{b} = (3, 0, 2)$ . Найти скалярное и векторное произведение.
2. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки А(1, -2, 3), В(0, 2, -1), С(3, 1, 0).
3. Найти расстояние от точки М(2, -1, 3) до плоскости  $2x - y + 3z - 4 = 0$

**Вариант 2**

1. Даны векторы  $\vec{a} = (2, -1, 3)$ ,  $\vec{b} = (1, 0, -2)$ . Найти скалярное и векторное произведение.
2. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки А(2, 1, -1), В(0, -2, 3), С(1, 3, 0).
3. Найти расстояние от точки М(1, 2, -1) до плоскости  $x - 2y + 3z - 4 = 0$

**Практическое занятие №3. Введение в анализ**  
**Имеет навыки: ОПК-1.6, ОПК-1.7**

**Вариант 1**

1. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2x}$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 + 5x - 2}$
3. Исследовать функцию на непрерывность:  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x - 1}$  в точке  $x = 1$ .

**Вариант 2**

1. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 2x}{3x}$
2. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + x - 2}{2x^2 - 4x + 1}$
3. Исследовать функцию на непрерывность:  $f(x) = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$  в точке  $x = 2$ .

**Практическое занятие №4. Дифференциальное исчисление**  
**Имеет навыки: ОПК-1.6, ОПК-1.7**

**Вариант 1**

1. Найти производную функции:  $y = x^3 - 2x^2 + 5x - 3$
2. Найти производную сложной функции:  $y = (3x^2 + 2x)^5$
3. Найти вторую производную:  $y = \sin x$ .
4. Исследовать функцию на экстремум:  $y = x^2 - 4x + 3$

**Вариант 2**

1. Найти производную функции:  $y = x^4 - 3x^3 + 2x^2 - x + 5$
2. Найти производную сложной функции:  $y = \ln(2x^2 + 3x)$
3. Найти вторую производную:  $y = e^x$
4. Исследовать функцию на экстремум:  $y = -x^2 + 6x - 5$

**Практическое занятие №5. Интегральное исчисление**  
**Имеет навыки: ОПК-1.6, ОПК-1.7**

**Вариант 1**

1. Найти неопределенный интеграл:  $\int (4x^3 - 2x + 1) dx$
2. Найти интеграл методом замены переменной:  $\int e^{x^2} dx$
3. Найти интеграл методом интегрирования по частям:  $\int x \sin x dx$
4. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^2 (2x^2 - 1) dx$

**Вариант 2**

1. Найти неопределенный интеграл:  $\int (6x^2 - 3x + 2) dx$
2. Найти интеграл методом замены переменной:  $\int \frac{2x + 3}{x^2 + 3x + 1} dx$ .
3. Найти интеграл методом интегрирования по частям:  $\int x \cos x dx$

4. Вычислить определенный интеграл:  $\int_1^3 (3x^2 - 2x) dx$

**Практическое занятие №6. Функции нескольких переменных**  
***Имеет навыки: ОПК-1.6, ОПК-1.7***

**Вариант 1**

1. Найти частные производные функции:  $z = x^2y + xy^2$
2. Найти частные производные второго порядка:  $z = x^3y^2$
3. Найти экстремум функции:  $z = x^2 + y^2 - 2x - 4y + 5$

**Вариант 2**

1. Найти частные производные функции:  $z = x^3y + xy^3$
2. Найти частные производные второго порядка:  $z = x^2y^3$
3. Найти экстремум функции:  $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$