



Федеральное агентство морского и речного транспорта  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МОРСКОГО И РЕЧНОГО ФЛОТА  
имени адмирала С. О. МАКАРОВА**  
Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени  
адмирала С.О. Макарова

---

*Кафедра математики, информационных систем  
и технологий*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине

**МАТЕМАТИКА**

**Для студентов, обучающихся по направлению  
38.03.01– «Экономика», 38.03.02 – «Менеджмент»  
очной, очно-заочной, заочной форм обучения**

г. Воронеж  
2023

**Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Математика»** / Сост. Черняева С. Н. - Воронеж: Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», 2023. – 26 с. – Текст : непосредственный.

Методические рекомендации для самостоятельной работы составлены в соответствии с программой дисциплины «Математика», изучаемой в Воронежском филиале ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова. Рекомендации предназначены для организации контактной работы с обучающимися по дисциплине «Математика», а также для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся.

Методические рекомендации утверждены на заседании кафедры математики, информационных систем и технологий Воронежского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» 29.06.2023 г., протокол № 10.

© ВФ ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова», 2023

© Черняева С. Н., 2023

## Содержание

1. Цели и задачи дисциплины.....	6
2. Методические указания по изучению дисциплины «Математика» .....	6
2.1. Методические рекомендации по подготовке к лекциям .....	6
2.2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.....	11
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математика» .....	12
3.1. Общие методические рекомендации по самостоятельной работе .....	15
3.2. Методические рекомендации по РГР .....	16
4. Промежуточная аттестация .....	19
5. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины .....	25

## Введение

Для успешного освоения учебной дисциплины обучающимся необходимо изучить лекционный материал и рекомендуемую литературу, отработать изученный материал на практических занятиях, выполнить задания для самостоятельной работы. Практические занятия проводятся с целью закрепления лекционного материала, овладения понятийным аппаратом предмета, методами работы, изучаемыми в рамках учебной дисциплины.

Все формы практических занятий (семинары – практикумы, практические, лабораторные) направлены на практическое усвоение теоретических знаний, полученных на лекциях. Главной целью такого рода занятий является: научить студентов применению теоретических знаний на практике. С этой целью на занятиях моделируются фрагменты их будущей деятельности в виде учебных ситуационных задач, при решении которых студенты отрабатывают различные действия по применению соответствующих практических навыков.

Самостоятельная работа студента – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Самостоятельная работа в современном образовательном процессе рассматривается как форма организации обучения, которая способна обеспечивать самостоятельный поиск необходимой информации, творческое восприятие и осмысление учебного материала в ходе аудиторных занятий, разнообразные формы познавательной деятельности студентов на занятиях и во внеаудиторное время, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени, выработку умений и навыков рациональной организации учебного труда. Таким образом, самостоятельная работа – форма организации образовательного процесса, стимулирующая активность,

самостоятельность, познавательный интерес студентов.

Самостоятельная работа обучающихся является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, не менее 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу обучающихся (далее СРО). В связи с этим, обучение включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРО должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Самостоятельная работа обучающихся является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ.

Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления ученика, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Обучающийся в процессе изучения дисциплины должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студенту предоставляется возможность работать во время учебы более самостоятельно, чем учащимся в средней школе. Обучающийся должен уметь планировать и выполнять свою работу.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целями освоения дисциплины «Математика»** является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

08 Финансы и экономика (в сфере производства продукции и услуг, включая анализ спроса на продукцию и услуги, и оценку их текущего и перспективного предложения, продвижение продукции и услуг на рынок, планирование и обслуживание финансовых потоков, связанных с производственной деятельностью транспортных организаций).

В рамках освоения образовательной программы высшего образования выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- расчетно-экономический.

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

В рамках освоения образовательной программы высшего образования выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- организационно-управленческий.

## **2. Методические указания по изучению дисциплины «Математика»**

Основными формами обучения дисциплине являются:

- 1) лекции,
- 2) лабораторные занятия,
- 3) самостоятельная работа.

### **2.1. Методические рекомендации по подготовке к лекциям**

Лекция – логическое изложение материала в соответствии с планом лекции, который сообщается в начале каждой лекции, и имеет законченную форму, т.е. содержит пункты, позволяющие охватить весь материал, который необходимо довести до студентов.

Главной задачей лектора является организация процесса познания студентами материала изучаемой дисциплины на всех этапах ее освоения, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом.

На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению изучаемых проблем, но и стимулированию Вашей активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные).

Излагаемый материал может показаться Вам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных отраслей психологии – общей психологии, психологии познавательных процессов, психологии личности, социальной психологии и т.д. Вот почему необходимо добросовестно и упорно работать на лекциях. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, Вы должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Правила конспектирования:

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

6. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на лабораторных занятиях.

### **Содержание разделов учебной дисциплины «Математика»**

1 Основы линейной алгебры.

Определители. Понятие матрицы. Виды матриц. Понятие определителя (Определение определителя второго порядка и  $n$ -го порядка, минор, алгебраическое дополнение). Разложение определителя по элементам ряда. Сложение и вычитание матриц. Умножение матрицы на скаляр. Умножение матрицы на матрицу. Обратная матрица (определение и методы вычисления). Свойства обратной матрицы.

2 Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Структура множества решений однородной и неоднородной системы. Метод Гаусса решения линейной системы уравнений.

3. Векторная алгебра.



Скалярные и векторные величины. Определение и свойство векторных операций. Угол между векторами. Сложение векторов. Вычитание векторов. Умножение вектора на скаляр. Проекция вектора на ось. Понятие линейной зависимости вектора. Линейные комбинации двух векторов. Критерий линейной зависимости. Линейные комбинации трех векторов. Линейные комбинации двух векторов. Линейная зависимость четырех векторов. Геометрический смысл линейной зависимости векторов на плоскости и в пространстве. Понятие базиса. Декартова прямоугольная система координат. Свойства координат вектора в базисе. Ортонормированный базис. Геометрический смысл координат в ортонормированном базисе. Скалярное произведение, его свойства. Скалярное произведение в ортонормированном базисе. Векторное произведение, его свойства. векторное произведение в ортонормированном базисе. Смешанное произведение и его свойства. Смешанное произведение в ортонормированном базисе. Двойное векторное произведение векторов.

#### 4. Введение в Математика.

Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной. Связь непрерывности и дифференцируемости. Арифметические свойства производной. Производные основных элементарных функций. Производная сложной и параметрически заданной функций. Дифференциал и его геометрический смысл. Производные высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья. Критерий постоянства функций. Исследование функций на монотонность и экстремумы. Нахождение крайних значения функции на отрезке. выпуклость и точки перегиба. Асимптоты.

5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные и их геометрический смысл. Дифференцируемость функций нескольких переменных. Производная сложной функции нескольких переменных. Производная неявной функции. Касательная и нормаль к поверхности. Производная по направлению и градиент. Частные

производные высших порядков. Экстремумы функции нескольких переменных.

#### 6. Аналитическая геометрия

Декартова система координат на плоскости и в пространстве. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола и их свойства. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Различные виды уравнений плоскости и прямой в пространстве.

#### 7. Неопределенный интеграл.

Первообразная функция и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Таблица неопределённых интегралов. Методы непосредственного интегрирования. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.

#### 8. Определенный интеграл.

Определённый интеграл и его геометрический смысл. Свойства определённого интеграла. Теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объёмов тел.

#### 9. Несобственный интеграл.

Несобственные интегралы по бесконечному промежутку. Несобственные интегралы от неограниченных функций

#### 10. Комплексные числа.

Комплексные числа и действия над ними. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа

#### 11. Дифференциальные уравнения.

Дифференциальное уравнение, его порядок, общее и частное решение. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка

#### 12. Ряды. Основные понятия.

Числовой ряд, его сумма, сходимость и расходимость ряда. Степенные ряды Радиус и интервал сходимости степенного ряда.

Разложение в ряд Маклорена элементарных функций

### 13. Теория вероятностей. Случайные события.

Комбинаторика. Случайные события и операции над ними. Относительная частота события и ее свойства. Аксиомы теории вероятностей. Схема равновозможных исходов. Условная вероятность и ее свойства. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Независимость событий в совокупности. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема испытаний Бернулли. Локальная и интегральная теорема Лапласа

### 14. Случайные величины.

Дискретная случайная величина, ряд распределения и функция распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины, формулы для их вычисления. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и плотность распределения вероятностей, связь между ними. Числовые характеристики случайных величин. Свойства математического ожидания и дисперсии. Основные законы распределения: биномиальный закон распределения, закон Пуассона, равномерный закон распределения, экспоненциальный закон, нормальный закон распределения. Законы больших чисел в форме Чебышева и Бернулли. Центральная предельная теорема.

### 15. Основы математической статистики.

Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки. Основные требования, предъявляемые к статистическим оценкам. Выборочные числовые характеристики: выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии. Проверка статистических гипотез

## **2.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Подготовку к каждому практическому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное

продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Выполнение практического задания необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

#### *Типовая структура практического занятия*

На практических занятиях не менее одного часа из двух (50 % времени) отводится на самостоятельную работу студентов. При организации практического занятия используется следующий алгоритм:

1. Вступительное слово преподавателя (цели занятия, основные вопросы, которые должны быть рассмотрены, постановка проблемы, связанной с изучаемой темой).

2. Фронтальный опрос, позволяющий выявить готовность студентов к занятию.

3. Выполнение 1–2 заданий у доски или доклад, выступление с презентациями по вопросам, выносимым на практическое занятие.

4. Групповая дискуссия по отдельным вопросам темы.

5. Самостоятельное выполнение практических заданий с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома.

6. Подведение итогов занятия.

#### **Темы практических работ**

1. Основы линейной алгебры

Операции над матрицами.

Вычисление определителей.

## 2. Системы линейных уравнений.

Решение систем линейных уравнений методом Крамера.  
Решение систем линейных уравнений матричным методом.  
Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

## 3. Векторная алгебра.

Действия над векторами. Разложение вектора по базису.  
Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов.

## 4. Введение в математический анализ.

Вычисление пределов. Применение замечательных пределов анализа. Сравнение бесконечно малых. Исследование функции на непрерывность. Дифференцирование сложных функций. Производные высших порядков. Дифференцирование параметрически и неявно заданных функций. Применение правила Лопиталья. Нахождение экстремумов и крайних значений функции на промежутке.

5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Частные производные. Дифференцирование сложных функций. Нахождение экстремумов функции двух переменных. Производная по направлению. Градиент.

## 6. Аналитическая геометрия

Различные виды уравнения прямой на плоскости.  
Различные виды уравнений плоскости и прямой в пространстве

## 7. Неопределенный интеграл

Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных дробей. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование тригонометрических выражений.

## 8. Определенный интеграл.

Вычисление определенного интеграла. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Замена переменной в определенном интеграле.

## 9. Несобственный интеграл

Вычисление несобственных интегралов по бесконечному промежутку. Вычисление несобственных интегралов от

неограниченных функций.

#### 10. Комплексные числа.

Алгебраическая запись комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом. Извлечение корня произвольной степени из комплексного числа.

#### 11. Дифференциальные уравнения.

Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольной постоянной. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

#### 12. Ряды. Основные понятия.

Числовые ряды. Вычисление суммы ряда. Исследование сходимости положительных, знакочередующихся знакопеременных рядов. Степенные ряды. Нахождение интервала и радиуса сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов приближенных вычислениях.

#### 13. Теория вероятностей. Случайные события.

Комбинаторика. Случайные события, алгебра событий. Статистическое и классическое определение вероятности случайного события, свойства вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа.

#### 14. Теория вероятностей. Случайные величины.

Дискретная случайная величина, ее ряд распределения и функция распределения. Вычисление точечных характеристик дискретной случайной величины. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и плотность распределения вероятностей, связь между ними. Вычисление точечных характеристик непрерывной случайной величины. Использование основных законов распределения.

## 15. Основы математической статистики.

Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии. Проверка статистических гипотез.

### **3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математика»**

#### **3.1. Общие методические рекомендации по самостоятельной работе**

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Целью самостоятельной работы студентов являются: обучение навыкам работы с научной литературой и практическими материалами, необходимыми для углубленного изучения дисциплины, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и изложению полученной информации. В связи с этим основными задачами самостоятельной работы студентов, изучающих дисциплину являются:

– во-первых, продолжение изучения учебной дисциплины в домашних условиях по программе, предложенной преподавателем;

– во-вторых, привитие студентам интереса к психологической литературе;

– в-третьих, развитие познавательных способностей.

Изучение и изложение информации, полученной в результате изучения научной литературы и практических материалов, предполагают развитие у студентов как владения навыками устной речи, так и способностей к четкому письменному изложению материала.

Основными формами самостоятельной работы студентов являются:

- подготовку к аудиторным занятиям, изучение материала по учебникам (в т.ч. по конспекту лекций);

- оформление отчетов по лабораторным работам

(подготовка к лабораторным занятиям);

- выполнение курсовой работы.

Основной формой контроля за самостоятельной работой студентов являются лабораторные занятия, промежуточная аттестация.

### **3.2. Методические рекомендации по РГР**

Расчетно-графическая работа – это вид заданий, базирующихся на теоретическом материале по основным темам дисциплины и основанных на выполнении расчетов и построении графических моделей.

Структура РГР:

- титульный лист;
- индивидуальное задание;
- содержание;
- введение;
- теоретическая глава;
- практическая часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения (необязательный пункт).

РГР оформляется по ГОСТ 2.304 и ГОСТ 2.004 на листах А4 белого цвета.

Работа предоставляется в напечатанном виде через 1.5 интервала. Размер шрифта - 14. Вся работа должна быть напечатана в одном виде шрифта, если это не смысловое выделение по тексту.

Пояснительная записка должна быть набрана и оформлена на компьютере в текстовом редакторе WORD. Объем РГР (без приложений) 10 - 15 страниц стандартного формата А4 (28-30 строк; 60 знаков в строке). Все страницы должны быть пронумерованы в нижней части листа по центру.

#### *Примерные темы*

Расчетно-графическая работа № 1.	Решение заданий на нахождение пределов, дифференцирование и интегрирование функций и построение их графиков (по варианту).
----------------------------------	--



Расчетно-графическая работа № 2.	Решение задач и примеров. (согласно рабочей программы).
Расчетно-графическая работа № 3.	Решение заданий по теме «Элементы векторной, линейной алгебры и аналитической геометрии» (по варианту).
Расчетно-графическая работа № 4.	Решение задач по теории вероятностей и математической статистике (по варианту).

#### Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

#### Показатели и шкала оценивания выполнения расчетно-графической работы (задания)

Оценка	Показатели
5	<p>– Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки.</p> <p>– Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>– Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>– Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>
4	<p>– Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются</p>

	<p>несущественные фактические ошибки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</li> <li>– Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.</li> <li>– Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%).</li> <li>– Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</li> <li>– Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок.</li> <li>– Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3-5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок - практически все факты (данные) либо</li> </ul>

<p>искажены, либо неверны.</p> <p>– Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.</p> <p>– Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный.</p> <p>– Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений.</p>
---

#### 4. Промежуточная аттестация

Итоговой оценкой по дисциплине является результат промежуточной аттестации, выставленный с учетом результатов текущего контроля.

*Примерные вопросы к экзамену*

##### **Вопросы для подготовки к экзамену (1 семестр)**

1. Привести определение матрицы. Перечислить вид матриц.
2. Сформулировать арифметические операции над матрицами.
3. Транспонирование матрицы. Привести свойства транспонирования.
4. Сформулировать понятие определителя квадратной матрицы любого порядка.
5. Перечислить свойства определителей. Как найти величину определителя второго порядка.
6. Метод треугольника для вычисления определителя третьего порядка.

7. Метод Саррюса. Дать определения минора и алгебраического дополнения.

8. Метод разложения определителя по элементам строки (столбца)

9. Определение обратной матрицы. Привести свойства обратной матрицы.

10. Матрицы элементарных преобразований. Сформулировать определение ранга матрицы.

11. Привести определение системы линейных уравнений. Определение совместных, несовместных, определенных и неопределенных систем уравнений.

12. Формулы Крамера.

13. Метод решения систем линейных уравнений методом Гаусса.

14. Суть матричной записи систем линейных уравнений. Метод решения систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.

15. Сформулировать условия совместности систем линейных уравнений. Базисные решения системы.

16. Дать определение линейного векторного пространства. Определение  $n$ -мерного вектора. Перечислить операции над  $n$ -мерными векторами.

17. Теоремы о линейной зависимости векторов.

18. Сформулируйте определение размерности и базиса векторного пространства.

19. Разложение произвольного вектора линейного пространства по базису.

20. Переход от одного базиса векторного пространства к другому. Матрица перехода.

21. Декартова система координат. Формула для вычисления длины отрезка.

22. Определение координат точки, делящей отрезок в данном отношении.

23. Угловым коэффициентом прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.

24. Общее уравнение прямой и его анализ. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.

25. Определение кривой второго порядка.
26. Уравнения: окружности, эллипса, гиперболы и параболы.
27. Уравнения плоскости в пространстве. Угол между плоскостями.
28. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
29. Расстояние от точки до плоскости.
30. Уравнения прямой в пространстве.
31. Угол между прямой и плоскостью.
32. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
33. Определенный интеграл. Нижняя и верхняя интегральные суммы, их свойства.
34. Определение и геометрический смысл определенного интеграла.
35. Свойства определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница.
36. Приложения определенного интеграла (вычисление площади, работы, объемов тел вращения).
37. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
38. Несобственные интегралы. Теоремы о несобственных интегралах.
39. Понятие функции нескольких переменных, ее области определения, графика.
40. Частные производные функции нескольких переменных.
41. Экстремум функции двух независимых переменных.

### **Вопросы для подготовки к экзамену (2 семестр)**

1. Комплексные числа, действия над ними.
2. Понятие дифференциального уравнения, основные определения.
3. Теорема существования и единственности решения диф. уравнения. 1-го порядка. Задача Коши.

4. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
5. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
7. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, основные понятия. Задача Коши.
8. Интегрируемые типы дифференциальных уравнений 2-го порядка.
9. Дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
10. Характеристическое уравнение.
11. Неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения для различных стандартных правых частей.
12. Числовые ряды, основные определения.
13. Признаки сходимости рядов с положительными членами, признаки Даламбера и Коши.
14. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
15. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.
16. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
17. Интегрирование с помощью степенных рядов.
18. Предмет теории вероятностей. Событие. Классификация событий.
19. Теоремы умножения вероятностей.
20. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
21. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
22. Сумма событий. Совместные и несовместные события. Теоремы сложения вероятностей.
23. Полная группа событий. Сумма вероятностей событий, образующих полную группу.
24. Вероятность противоположного события; вероятность осуществления только одного события; вероятность осуществления хотя бы одного события. Формула полной вероятности.

25. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
26. Формула Бернулли.
27. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
28. Формула Пуассона для редких событий.
29. Дискретные и непрерывные случайные величины.
30. Закон распределения вероятностей случайной величины.
31. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
32. Функция распределения и плотность распределения вероятности непрерывной случайной величины.
33. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
34. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерный закон распределения
35. Задачи математической статистики. Обработка статистических данных.
36. Техника построения вариационного ряда.
37. Эмпирическая функция распределения; кумулята; полигон; гистограмма.
38. Числовые характеристики и методы их вычисления.
39. Критерии согласия. Ошибки первого и второго рода.
40. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности.
41. Критерий согласия Пирсона.
42. Функциональная и статистическая зависимость.
43. Понятие нелинейной и множественной регрессии.
44. Уравнение линейной регрессии по МНК.
45. Коэффициент корреляции.

*Критерии оценки ответов на экзамене*

Показатели, критерии и шкала оценивания  
письменных ответов на экзамене

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2

текущая аттестация	выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме		выполнение требований по текущей аттестации в неполном объеме	невыполнение требований по текущей аттестации
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса
степень осознанности, понимания изученного	демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл



	учебника, но и самостояте льно составленн ые			
языковое оформлен ие ответа	излагает материал последоват ельно и правильно с точки зрения норм литературн ого языка	излагает материал последовател ьно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении	излагает материал непоследоват ельно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	беспорядочн о и неуверенно излагает материал

## **5. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература**

*Богомолов, Н. В.* Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488864>

Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 3 : учебное пособие для вузов / А. С. Поспелов [и др.] ; под редакцией А. С. Поспелова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 395 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7930-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490871>

### **Дополнительная литература**

*Малугин, В. А.* Линейная алгебра для экономистов. Учебник, практикум и сборник задач : для вузов / В. А. Малугин,

Я. А. Рощина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02976-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489532>

Математика для экономистов : учебник для вузов / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 593 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14844-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489073>



Издается в авторской редакции  
Подписано в печать 29.06.2023. Формат 60x90 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Бумага кн.-журн. П.л. 1,63 Гарнитура Таймс.  
Тираж 60 экз.

Воронежский филиал Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования  
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»  
Типография Воронежского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», Воронеж, Ленинский проспект, 174л.

---

Отпечатано с оригинал-макета заказчика. Ответственность за содержание представленного оригинал-макета типография не несет.  
Требования и пожелания направлять авторам данного издания.