



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Ректор / Ю.Ю. Михальчевский  
« 22 » \_\_\_\_\_ 2022 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Высшая математика**

Направление подготовки  
**38.03.01 Экономика**

Направленность программы (профиль)  
**Экономика предприятия и организации воздушного транспорта**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2022

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются:

- получение обучающимися системы знаний, необходимых для применения математических методов в конкретных исследованиях социально-экономических явлений и процессов;
- обучение студентов навыкам применения теоретических знаний для решения практических задач.

Задачей освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, позволяющих самостоятельно производить математические расчеты экономических показателей.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к организационно-управленческому, аналитическому, финансовому виду профессиональной деятельности

Дисциплина «Высшая математика» обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности расчетно-экономического типа.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Высшая математика» представляет собой дисциплину, относящуюся к Обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Высшая математика» является обеспечивающей для дисциплин: «Планирование и прогнозирование на воздушном транспорте», «Финансовый менеджмент», «Финансовый, управленческий учет и аудит», «Финансовый анализ», «Анализ данных и машинное обучение», «Экономика воздушного транспорта», «Электронная коммерция и сопровождение бизнеса», «Маркетинговые исследования и стратегии на воздушном транспорте», «Системный анализ», «Финансовое планирование и бюджетирование на транспорте», «Инновации и цифровая трансформация бизнеса».

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины «Высшая математика» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ОПК-2	Способен осуществлять математический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач
ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК2</sub>	Осуществляет сбор, сводку, группировку исходных данных для решения конкретных задач профессиональной деятельности
ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК2</sub>	Проводит математический анализ данных с его дальнейшим применением и использованием результатов в деятельности предприятия
ОПК-5	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач
ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК5</sub>	Использует современные программные средства при решении профессиональных задач

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- основные методы обработки и анализа экономических показателей;
- основы анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровне;

Уметь:

- собирать эмпирические и экспериментальные данные по полученному заданию и осуществлять их первичную обработку и анализ;
- осуществлять анализ данных, необходимых для решения поставленных задач;
- анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты на микро- и макроуровне;
- рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели.

Владеть:

- методами обработки и анализа данных в соответствии с поставленными задачами;
- методологией математического исследования;
- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестр	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Контактная работа:	98,8	42,3	56,5
лекции	32	14	18
практические занятия	64	28	36
семинары	-	-	-
лабораторные работы	-	-	-
курсовой проект	-	-	-
Самостоятельная работа студента	111	57	54
Промежуточная аттестация	45	9	36
контактная работа	2,8	0,3	2,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой, экзамену	42,2	8,7	33,5

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	КОМПЕТЕНЦИИ		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-2	ОПК-5		
1 семестр					
Тема 1. Комплексные числа.	10	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ПАР, ВК,
Тема 2. Матрицы и определители.	40	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ПАР
Тема 3. Векторная алгебра.	20	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ПАР
Тема 4. Аналитическая геометрия.	29	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ПАР

Темы, разделы дисциплины	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ	КОМПЕТЕНЦИИ		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-2	ОПК-5		
Итого за семестр 1	99				
Промежуточная аттестация	9				
Всего за семестр 1	108				
2 семестр					
Тема 5. Пределы.	18	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ПАР
Тема 6. Производные.	26	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ПАР
Тема 7. Интегралы.	28	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ПАР
Тема 8. Числовые ряды.	20	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ПАР
Тема 9. Комбинаторика и теория вероятностей.	16	+	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ПАР
Итого за семестр 2	108				
Промежуточная аттестация	36				
Всего за семестр 1	144				
Всего по дисциплине	252				

Сокращения: Л– лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, УО – устный опрос, ПАР – письменная аудиторная работа, ВК- входной контроль.

## 5.2 Темы (разделы) дисциплины (модуля) и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КП	Всего часов
1 семестр						
Тема 1. Комплексные числа.	2	4	-	4	-	10
Тема 2. Матрицы и определители.	4	10	-	26	-	40
Тема 3. Векторная алгебра.	4	6	-	10	-	20
Тема 4. Аналитическая геометрия.	4	8	-	17	-	29
Итого за семестр 1	14	28	-	57	-	99
Промежуточная аттестация						9
Всего за семестр 1						108
2 семестр						
Тема 5. Пределы.	2	6	-	10	-	18
Тема 6. Производные.	6	8	-	12	-	26
Тема 7. Интегралы.	4	10	-	14	-	28
Тема 8. Числовые ряды.	2	6	-	12	-	20

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	КП	Всего часов
Тема 9. Комбинаторика и теория вероятностей.	4	6	-	6	-	16
Итого за семестр 2	18	36		54		108
Промежуточная аттестация						36
Всего за семестр 2						144
Всего по дисциплине						252

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КП – курсовой проект.

### 5.3 Содержание дисциплины (модуля)

#### Тема 1. Комплексные числа

Сложение и умножение комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Комплексная плоскость. Показательная и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра. Решение уравнений с комплексными корнями.

#### Тема 2. Матрицы и определители

Сложение и умножение матриц. Транспонирование матриц. Вычисление обратной матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей. Правило Саррюса. Разложение определителя по строке и столбцу. Элементарные преобразования. Нахождение ранга матрицы.

#### Тема 3. Векторная алгебра.

Сложение и вычитание векторов. Длина вектора. Орты. Скалярное и векторное произведение векторов. Проекция вектора на вектор. Коллинеарность, ортогональность и компланарность векторов. Смешанное произведение векторов. Вычисление площади треугольника и объёма пирамиды с помощью векторной алгебры.

#### Тема 4. Аналитическая геометрия.

Каноническое и параметрическое уравнения прямой на плоскости. Нормаль. Направляющий вектор. Нахождение расстояния от точки до прямой. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки. Окружность. Эллипс. Парабола. Гипербола.

#### Тема 5. Пределы.

Понятие предела функции. Виды неопределённости. Методы раскрытия неопределённостей. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые

величины. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Односторонние пределы.

### **Тема 6. Производные.**

Геометрический и механический смысл производной. Табличные производные. Производные сложных функций. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование параметрических функций. Дифференцирование неявных функций. Дифференциалы. Использование дифференциалов для приближённых вычислений. Производные высших порядков. Формула Лейбница.

### **Тема 7. Интегрирование.**

Табличные интегралы. Методы алгебраических преобразований при вычислении неопределённого интеграла. Замена переменной. Занесение под знак дифференциала. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Определённые интегралы. Вычисление площади с помощью определённого интеграла.

### **Тема 8. Числовые ряды.**

Признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признак д'Аламбера. Признак Коши. Интегральный признак. Гармонический и обобщённый гармонический ряды. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость знакочередующихся рядов.

### **Тема 9. Комбинаторика и теория вероятностей.**

Правило суммы и произведения в комбинаторике. Перестановки. Сочетания. Размещения. Классическая вероятность. Геометрическая вероятность. Сложение и умножение вероятностей. Условная и полная вероятности. Схема переоценки гипотез. Схема независимых испытаний.

## **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1 семестр		
1	Комплексные числа. Письменная аудиторная работа по теме.	4
2	Матрицы и определители. Письменная аудиторная работа по теме.	10
3	Векторная алгебра. Устный опрос по теме.	6

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
4	Аналитическая геометрия. Письменная аудиторная работа по теме.	8
Итого за семестр 1		28
2 семестр		
5	Пределы. Устный опрос по теме.	6
6	Производные. Письменная аудиторная работа по теме.	8
7	Интегралы. Письменная аудиторная работа по теме.	10
8	Числовые ряды. Письменная аудиторная работа по теме.	6
9	Комбинаторика и теория вероятностей. Устный опрос по теме.	6
Итого за семестр:		36
Итого по дисциплине (модулю):		64

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1 семестр		
1	Изучение теоретического материала. [1, 2, 7]. Решение уравнений с комплексными корнями. Решение ИДЗ №1. Возведение комплексных чисел в натуральную степень.	4
2	Изучение теоретического материала. [1, 2, 5]. Решение матричных уравнений, вычисление определителей с помощью элементарных преобразований. Решение ИДЗ № 2. Решение СЛАУ третьего порядка методами Крамера и Гаусса	26
3	Изучение теоретического материала. [2, 3, 6]. Вычисление проекции вектора на вектор. Решение ИДЗ №3. Базисное разложение векторов	10
4	Изучение теоретического материала. [2, 4, 7]. Получение уравнения прямой и плоскости в различных видах. Решение ИДЗ № 4. Вычисление объёма многогранника и площади его граней средствами аналитической геометрии [1, 2, 5].	17
Итого за семестр 1		57
2 семестр		



Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
5	Изучение теоретического материала. [1, 4, 5]. Раскрытие неопределённостей. Решение ИДЗ №5. Определение точек разрыва функции.	10
6	Изучение теоретического материала. [2, 6, 7]. Дифференцирование сложных функций. Решение ИДЗ №6. Вычисление производной высшего порядка.	12
7	Изучение теоретического материала. [1, 3, 7]. Различные методы вычисления неопределённых интегралов. Решение ИДЗ №7. Вычисление площади с помощью определённого интеграла.	14
8	Изучение теоретического материала. [5, 6, 8] Применение признаков сходимости. Решение ИДЗ № 8. Вычисление суммы числового ряда.	12
9	Изучение теоретического материала. [4, 8] Разбор комбинаторных задач. Применение теорем сложения и умножения вероятностей. Решение ИДЗ № 9. Вычисление гипергеометрической вероятности.	6
Итого за семестр		54
Итого по дисциплине		111

Сокращение: ИДЗ – индивидуальное домашнее задание.

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст]: полный курс / Д.Т. Письменный. – 11-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2013. – 608 с. – ISBN 978-5-8112-4867-7 (128 экз.)

2 Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 1 [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. – М.: Оникс, 2012. – 368 с. – ISBN 978-5-488-02448-9 (32 экз.)

3 Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 2 [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. – М.: Оникс, 2012. – 448 с. – ISBN 978-5-488-02449-6 (14 экз.)

4 Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: Учебное пособие / В.Е. Гмурман – М.: Юрайт, 2011. – 404 с. – ISBN 978-5-9916-1266-1 (35 экз.)

## б) дополнительная литература

5 Родионова, В.А. Основы линейной алгебры. Введение в математический анализ [Текст]: Учебно-методическое пособие / В.А. Родионова, В.Б. Орлов, Е.В. Москалева – СПб: Университет ГА, 2016, – 121 с. (34 экз.)

6 Родионова, В.А., Орлов, В.Б. Дифференциальные уравнения и ряды [электронный ресурс, текст]: Учебное пособие / В.А. Родионова, В.Б. Орлов, – СПб: Университет ГА, 2011, – 116 с. (250 экз.)

7 Математика: Таблица основных типов дифференциальных уравнений и методов их решения. Методические указания для студентов всех специальностей очной формы обучения [Текст] учебно-методическое пособие / Г.Б. Афанасьева. – СПб: Университет ГА, 2011, – 26 с. (175 экз.)

8 Полянский В.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Текст] Методические указания по изучению раздела «Элементы математической статистики» / В.А. Полянский, Е.В. Москалёва – СПб: Университет ГА, 2018, – 48 с. (270 экз.)

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9 Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

10 Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL:<http://e.lanbook.com/>

## **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения образовательного процесса материально-техническими ресурсами используется аудитория №411, оборудованная МОК (мультимедийный обучающий комплекс) - компьютер, проектор.

Материалы INTERNET, мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point, используются при проведении лекционных и практических занятий.

Электронная библиотека кафедры № 4.

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

## **8 Образовательные и информационные технологии**

В рамках изучения дисциплины «Высшая математика» используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, индивидуальные домашние задания.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение фундаментальных основ научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на

наиболее важных вопросах изучаемой темы, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки решения задач. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Математика».

Самостоятельная работа студента является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, отработка навыков использования математических методов для решения прикладных и практических задач, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях.

Одной из форм руководства самостоятельной работой студентов (обучающихся) и оказания им помощи в освоении учебного материала являются консультации. На консультациях повторно рассматриваются вопросы, на которых базируется изучаемая дисциплина, и которые по результатам контроля не достаточно усвоены.

### **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Уровень и качество знаний обучающихся оценивается по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена.

Устный опрос проводится на практических занятиях с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции.

Письменная аудиторная работа выполняется обучающимися на практических занятиях по индивидуальным вариантам на основании задания, выдаваемого преподавателем по соответствующей теме дисциплины и представляет собой оценку практического применения полученных теоретических знаний.

Текущий контроль успеваемости предназначен для промежуточной оценки уровня освоения студентом материала. Контроль успеваемости обучающихся включает проведение устных опросов по материалу предыдущего занятия и проверку индивидуальных заданий, выдаваемых на самостоятельную работу по

темам дисциплины. Контроль выполнения индивидуальных заданий проводится преподавателем не реже одного раза в две недели.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета в 1 семестре и экзамена во 2 семестре. Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций обучающихся в результате изучения дисциплины. Экзамен предполагает ответ на теоретические вопросы и решение задач из перечня, вынесенного на промежуточную аттестацию. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на занятиях, посещаемость занятий, оценки за решение задач на практических занятиях, выполнение индивидуальных заданий.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов по дисциплине**

Не применяется.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Устный опрос оценивается следующим образом:

«зачтено»: обучающийся дает ответ на поставленный вопрос по существу и правильно отвечает на уточняющие вопросы;

«не зачтено»: обучающийся отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Решение ситуационных задач оценивается:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку по итогу решения;

«не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя.

Доклад:

«зачтено»: грамотное и непротиворечивое изложение сути вопроса при использовании современных источников. Обучающийся способен сделать обоснованные выводы, а также уверенно отвечать на заданные в ходе обсуждения вопросы;

«не зачтено»: неудовлетворительное качество изложения материала и неспособность обучающегося сделать обоснованные выводы или рекомендации.

Письменная аудиторная работа:

«зачтено»: работа зачитывается в том случае, если задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: работа не зачитывается в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

### 9.3 Темы курсовых работ по дисциплине

Написание курсовых работ учебным планом не предусмотрено.

### 9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

Обеспечивающие дисциплины отсутствуют.

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

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ОПК-2	ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК2</sub>	<p>Знает:</p> <p>основные методы математического анализа первичных данных;</p> <p>основы анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровне.</p> <p>Умеет:</p> <p>собирать эмпирические и экспериментальные данные по полученному заданию и осуществлять их математическое моделирование;</p> <p>осуществлять математический анализ данных, необходимых для решения поставленных задач;</p>
ОПК-5	ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК2</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК5</sub>	<p>анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты на микро- и макроуровне.</p>

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
II этап		
ОПК-2	ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК2</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК2</sub>	Умеет: рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели.  Владеет: методами математического анализа данных в соответствии с поставленными задачами; методологией экономического исследования;
ОПК-5	ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК5</sub>	навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач.

#### Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

«Отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике при решении задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку итогам решения.

«Хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задачи некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя. Обучающийся решает задачу верно, но при помощи преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в

стандартной ситуации. Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя. Ситуационная задача решена не полностью, или содержатся незначительные ошибки в расчетах.

«Неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Не раскрыты глубина и полнота при ответах. Задача не решена даже при помощи преподавателя.

## **9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине**

### **9.6.1 Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

#### **Примерный перечень вопросов устного опроса**

1. В каких случаях уравнение имеет комплексные корни
2. Как определить аргумент комплексного числа
3. Как извлечь корень из комплексного числа
4. Какие действия можно выполнять над матрицами?
5. Какие элементарные преобразования не изменяют значение определителя?
6. Как решаются матричные уравнения?
7. Какие существуют методы решения СЛАУ?
8. Как вычисляется площадь треугольника методами векторной алгебры?
9. Как проверить компланарность векторов
10. Как определить фокусы окружности
11. Как определить направление ветвей гиперболы
12. Как найти вершину параболы
13. Какие существуют виды неопределённости
13. В каких случаях удобно применить логарифмическое дифференцирование
14. Как найти производную неявной функции?
15. Какие методы используются для интегрирования правильной рациональной дроби?
16. В каких случаях применяется радикальный признак Коши сходимости числового ряда?
17. Чему равно число трёхзначных чисел, состоящих из цифр, меньших 4?
18. Сколькими способами можно переставить буквы в имени “Лера”?
19. Чему равна вероятность выпадения разных чисел при бросании двух кубиков?

20. Чему равна вероятность выпадения одного герба при трёх бросаниях монеты?

### Примерный вариант письменной аудиторной работы

#### Задача 1

1. Вычислить  $3\begin{pmatrix} -7 & 8 \\ 5 & 8 \end{pmatrix} - 2\begin{pmatrix} 9 & 3 \\ -6 & 4 \end{pmatrix}$ .

2. Найти  $\begin{pmatrix} -2 & 4 & 5 \\ 3 & 2 & 6 \\ 9 & 0 & -6 \end{pmatrix}^{-1}$ .

3. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & -4 \\ 4 & -5 & 7 \end{vmatrix}$ .

4. Решить систему  $\begin{cases} 2x + 3y - 6z = 5 \\ -x + 5y + z = 2 \\ 3x + y + 5z = -1 \end{cases}$ .

5. Проверить коллинеарность векторов  $\vec{a}(1, -2, 1), \vec{b}(3, 6, -3)$ .

6. Вычислить площадь треугольника, построенного на векторах  $\vec{a}(3, -5, 1), \vec{b}(0, 3, -2)$ .

#### Задача 2

1. Составить общее, параметрическое и нормальное уравнения прямой, проходящей через точки  $A(-2, 1), B(7, 3)$ .

2. Найдите угол между плоскостями  $5x - 8y + 13 = 0, -2x + 7y - 1 = 0$

3. Записать уравнение прямой  $\begin{cases} x + 4y - 2z + 1 = 0 \\ 5x - 2y + 6z - 12 = 0 \end{cases}$  в каноническом виде.

4. Построить эллипс и определите его фокальное расстояние и эксцентриситет  $\frac{(x+5)^2}{49} + \frac{(y-4)^2}{25} = 1$ .

5. Построить гиперболу и определить её фокусы  $\frac{(x-3)^2}{9} - \frac{(y+2)^2}{16} = 1$

6. Приведите уравнение кривой второго порядка  $x^2 + y^2 - 6y = 0$  к каноническому виду.



### Задача 3

1. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 4x}{x \arcsin x}$ .
2. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - 7x + 4}{(4x - 5)^2}$ .
3. Определить точки разрыва второго рода функции  $y = \frac{\cos x - 1}{x^2(x - 5)}$ .
4. Вычислить производную  $(x^5 \operatorname{tg} x)'$ .
5. Вычислить производную  $(\operatorname{tg}^4(x^2 - 6))'$ .
6. Найдите  $\frac{dy}{dx}$ , если  $x^3 \ln y = 5y^2 - \arcsin x$ .

### Задача 4

1. Вычислить интеграл с помощью интегрирования по частям  $\int x^4 \ln x dx$ .
2. Вычислить интеграл с помощью замены переменной  $\int \frac{\ln^3 x}{x} dx$ .
3. Вычислить интеграл от рациональной дроби  $\int \frac{5x - 3}{x^2(x + 7)} dx$ .
4. Вычислить интеграл от тригонометрической функции  $\int \frac{\cos x}{\sin^3 x} dx$ .
5. Вычислить определённый интеграл  $\int_0^2 (5x - 2)^7 dx$ .
6. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x, y = x^3$ .

### Задача 5

1. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+2}{3n-1} \right)^{4n}$
2. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5}{n^2 6^n}$
3. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{n^3 2^n}$ .

### Задача 6

1. Сколькими способами можно переставить буквы в слове “колокол”?

2. Сколькими способами можно наградить 10 спортсменов медалями трёх разных достоинств?
3. Найти вероятности выпадения числа, большего 4, при одном бросании кубика.
4. Из колоды берут, не глядя, 5 карт. Найти вероятность того, что среди них окажется одна дама.
5. Читатель одинаково часто заходит в 2 книжных магазина. В первом из них вероятность найти нужную книгу равна 0,4, во втором – 0,4. С какой вероятностью этот читатель не найдёт нужной книги ни в одном из этих двух магазинов?
6. Монету бросают шесть раз. Найти вероятность того, что орёл выпадет хотя бы один раз.

### **9.6.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Какие действия можно выполнять над матрицами?
2. Как вычисляются определители второго и третьего порядков?
3. Какие существуют элементарные преобразования?
4. Как вычисляется обратная матрица?
5. Как решаются матричные уравнения?
6. Какие существуют методы решения СЛАУ?
7. Как определяется длина вектора?
8. Как определяется скалярное произведение векторов?
9. Как вычисляется проекция вектора на вектор?
10. Как определяется векторное произведение векторов?
11. Как определяется смешанное произведение векторов?
12. Как можно вычислить площадь треугольника средствами векторной алгебры?
13. Написать каноническое уравнение прямой на плоскости.
14. Привести уравнение прямой на плоскости к нормальному виду.
15. Написать формулу для нахождения угла между прямыми на плоскости.
16. Написать формулу для расстояния от точки до прямой на плоскости.
17. Написать уравнение плоскости, проходящей через 3 заданные точки.
18. Привести уравнение прямой в пространстве к каноническому виду.
19. Написать формулу для нахождения угла между прямой и плоскостью в пространстве.
20. Написать каноническое уравнение окружности, эллипса,
21. Написать каноническое уравнение гиперболы и параболы.
22. Как находится эксцентриситет эллипса?
23. Как находятся фокусы гиперболы?
24. Дать определение предела последовательности предела функции в точке.
25. Указать связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.

26. Дать определение непрерывности функции в точке.
27. Описать типы точек разрыва функции.
28. Написать замечательные пределы.
29. Описать существующие виды неопределённостей.
30. Дать определение производной и дифференциала функции.
31. Дать определение производной сложной функции.
32. Дать определение производной неявной функции.
33. Сформулировать правило вычисления производных высших порядков.
34. Сформулировать правило Лопитала.
35. Сформулируйте основные свойства неопределенного интеграла.
36. Выпишите табличные интегралы.
37. Напишите формулу интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
38. Как интегрируются правильные рациональные дроби?
39. Как интегрируются неправильные рациональные дроби?
40. В чём заключается метод неопределённых коэффициентов?
41. Как выполнить замену переменной?
42. Какие замены помогают проинтегрировать иррациональные выражения?
43. Как выполнить занесение под знак дифференциала?
44. Какие методы используются при интегрировании тригонометрических функций?
45. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
46. Напишите формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интервала.
47. Напишите формулу интегрирования по частям для определенного интеграла.
48. Как с помощью определенного интеграла найти площадь плоской фигуры?
49. Как записывается решение ЛОДУ с постоянными коэффициентами в случае комплексных корней характеристического уравнения?
50. Что называется сходимостью числового ряда?
51. Как сформулировать признаки сравнения для исследования сходимости числового ряда с положительными членами?
52. Как формулируются признаки Коши и д'Аламбера?
53. К каким рядам применим признак Лейбница?
54. Как определяется правило суммы и произведения в комбинаторике?
55. Как вычисляется число перестановок без повторений и с повторениями?
56. Как вычисляется число сочетаний?
57. Как вычисляется число размещений?
58. Как определяется классическая вероятность?
59. Как определяется геометрическая вероятность?
60. Как определяется гипергеометрическая вероятность?
61. Как записываются теоремы сложения и умножения вероятностей?
62. Как вычисляется условная вероятность?
63. Как находится полная вероятность?
64. Когда применяется формула Байеса?

## Типовые задачи для проведения промежуточной аттестации

### Задача 1

Вычислить  $\left(\frac{3i+2}{2-5i}\right)^2$

### Задача 2

Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 0 & 1 & -2 \\ 4 & 3 & 1 \\ 3 & -2 & 4 \end{vmatrix}$ .

### Задача 3

Проверить коллинеарность векторов  $\vec{a}(2,-1,1), \vec{b}(4,2,2)$ .

### Задача 4

Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точки  $A(3,-5,2), B(-1,4,6)$ .

### Задача 5

Вычислить неопределённый интеграл  $\int (2x+5)\cos 3x dx$ .

### Задача 6

Найти вероятность, что карта, случайно вытасченная из колоды (36), не окажется ни дамой, ни тузом.

## 10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Высшая математика» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход

позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПб ГУГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить обучающихся с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему. Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Каждое

практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 1 семестре и экзамена во 2 семестре. К моменту сдачи экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Экзамен и зачет позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 17 «Экономики» «17» мая 2022 года, протокол № 10 .

Разработчик:



Киселёв А.А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

И.о. заведующего кафедрой № 4

К.Э.Н., доцент



Черняк Т. А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)*

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.э.н., профессор



Бородулина С.А.

*(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)*

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «22» июня 2022 года, протокол № 9.