



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ  
ИМЕНИ ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Ректор



Ю.Ю. Михальчевский

« 30 » мая 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки  
**43.03.01 Сервис**

Направленность программы (профиль)  
**Сервис в сфере транспорта**

Квалификация выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**заочная**

Санкт-Петербург  
2023

## **1 Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование теоретических знаний и практических умений и навыков использования математического аппарата для поиска, критического анализа и синтеза информации, умения применять системный подход для решения поставленных задач в профессиональной деятельности, принимать экономически обоснованные решения, обеспечивать экономическую эффективность организаций избранной сферы профессиональной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- овладение учащимися методами поиска, критического анализа и синтеза информации в сфере сервиса на транспорте;
- понимание механизма системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте;
- понимание системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте;
- изучение основных понятий и инструментов алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики в определении круга задач в рамках поставленной цели;
- выявление оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений с использованием математического аппарата;
- освоение математического алгоритма выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- изучение производственно-экономических показателей предприятий сервиса на транспорте.

Дисциплина «Математика» обеспечивает подготовку выпускника к сервисному и организационно-управленческому типу задач профессиональной деятельности.

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

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

Дисциплина «Математика» является обеспечивающей для дисциплин: «Экономика и предпринимательство», «Экономика труда и эргономика», «Менеджмент в сервисе», «Экономика предприятия сервиса», «Технико-экономическое обоснование инвестиционных и инновационных проектов в сервисе», «Экспертиза и диагностика объектов предприятий сервиса», «Экономика инфраструктурного обслуживания аэропортовых комплексов», «Экономика сервисного обслуживания аэропортов», «Информационно-коммуникационные технологии и программное обеспечение

профессиональной деятельности».

Дисциплина изучается на 1 курсе (в 1 семестре).

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

Процесс освоения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результат обучения: наименование компетенции; индикаторы компетенции
<b>УК-1</b>	<b>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
ИД <sup>1</sup> <sub>УК-1</sub>	Владеет методами поиска, критического анализа и синтеза информации
ИД <sup>2</sup> <sub>УК-1</sub>	Владеет механизмом системного подхода для решения поставленных задач
ИД <sup>3</sup> <sub>УК-1</sub>	Владеет навыками применения системного подхода для решения поставленных задач
<b>УК-2</b>	<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>
ИД <sup>1</sup> <sub>УК-2</sub>	Владеет методами определения круга задач в рамках поставленной цели
ИД <sup>2</sup> <sub>УК-2</sub>	Умеет выбирать оптимальные способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ИД <sup>3</sup> <sub>УК-2</sub>	Владеет алгоритмом выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
<b>ОПК-5</b>	<b>Способен принимать экономически обоснованные решения, обеспечивать экономическую эффективность организаций избранной сферы профессиональной деятельности</b>
ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК-5</sub>	Определяет, анализирует, оценивает производственно-экономические показатели предприятий сервиса

## Планируемые результаты изучения дисциплины:

### Знать:

- методы поиска, критического анализа и синтеза информации в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>1</sup><sub>УК-1</sub>); механизм системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>2</sup><sub>УК-1</sub>); механизм применения системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>3</sup><sub>УК-1</sub>);

- основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики в определении круга задач в рамках поставленной цели в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>1</sup><sub>УК-2</sub>); способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений с использованием математического аппарата в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>2</sup><sub>УК-2</sub>); математический алгоритм выбора оптимальных способов решения задач сервисной деятельности, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>3</sup><sub>УК-2</sub>);

- методику определения, анализа, оценки производственно-экономических показателей предприятий сервиса на транспорте (ИД<sup>1</sup><sub>ОПК-5</sub>);

### Уметь:

- применять методы поиска, критического анализа и синтеза информации в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>1</sup><sub>УК-1</sub>); применять механизм системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>2</sup><sub>УК-1</sub>); применять механизм применения системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>3</sup><sub>УК-1</sub>);

- применять основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики в определении круга задач в рамках поставленной цели в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>1</sup><sub>УК-2</sub>); применять способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений с использованием математического аппарата в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>2</sup><sub>УК-2</sub>); применять математический алгоритм выбора оптимальных способов решения задач сервисной деятельности, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>3</sup><sub>УК-2</sub>);

- применять методику определения, анализа, оценки производственно-экономических показателей предприятий сервиса на транспорте (ИД<sup>1</sup><sub>ОПК-5</sub>);

### Владеть:

- способностью применять методы поиска, критического анализа и синтеза информации в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>1</sup><sub>УК-1</sub>); способностью применять механизм системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>2</sup><sub>УК-1</sub>); способностью применять механизм

применения системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>3</sup><sub>УК-1</sub>);

- способностью применять основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики в определении круга задач в рамках поставленной цели в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>1</sup><sub>УК-2</sub>); способностью применять способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений с использованием математического аппарата в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>2</sup><sub>УК-2</sub>); способностью применять математический алгоритм выбора оптимальных способов решения задач сервисной деятельности, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в сфере сервиса на транспорте (ИД<sup>3</sup><sub>УК-2</sub>);

- способностью применять методику определения, анализа, оценки производственно-экономических показателей предприятий сервиса на транспорте (ИД<sup>1</sup><sub>ОПК-5</sub>).

#### 4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа.

Наименование	Всего часов	Курс (Семестр)
		1 курс (1 семестр)
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа, всего	10,5	10,5
лекции	4	4
практические занятия	4	4
семинары	—	—
лабораторные работы	—	—
курсовая работа (проект)	—	—
Самостоятельная работа обучающихся	127	127
Промежуточная аттестация	9	9
контактная работа	2,5	2,5
самостоятельная работа по подготовке к экзамену	6,5	6,5

## 5 Содержание дисциплины

### 5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-1	УК-2	ОПК-5		
Тема 1. Элементы линейной алгебры	17,4	+	+	+	Л, ПЗ, МРК, СРС	УО, СЗ, Кр
Тема 2. Введение в математический анализ	20,7	+	+	+	Л, ПЗ, МРК, СРС	УО, СЗ, Кр
Тема 3. Дифференциальное исчисление	38	+	+	+	Л, ПЗ, МРК, СРС	УО, СЗ, Кр
Тема 4. Элементы теории вероятностей и математической статистики	59	+	+	+	Л, ПЗ, МРК, СРС	УО, СЗ, Кр
Итого по дисциплине:	135					
Промежуточная аттестация:	9					Э
Всего по дисциплине	144					

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа обучающихся, УО – устный опрос, МРК – метод развивающейся кооперации, СЗ – ситуационное задание, Кр – контрольная работа, Э – экзамен.

## 5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Элементы линейной алгебры	0,2	0,2	—	—	17	—	17,4
Тема 2. Введение в математический анализ	0,3	0,4	—	—	20	—	20,7
Тема 3. Дифференциальное исчисление	1,5	1,5	—	—	35	—	38
Тема 4. Элементы теории вероятностей и математической статистики	2	2	—	—	55	—	59
Итого за 1 курс (семестр 1)	4	4	—	—	127	—	135
Промежуточная аттестация в форме экзамена							9
Итого по дисциплине							144

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа обучающихся, КР – курсовая работа, ЛР – лабораторные работы, С – семинары.

## 5.3 Содержание дисциплины

### Тема 1. Элементы линейной алгебры

Матрицы. Действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядков. Основные свойства определителей. Минор. Алгебраическое дополнение. Теорема разложения определителя.

### Тема 2. Введение в математический анализ

Функция одной переменной, способы задания, классификация. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

Неопределенные выражения (неопределенности). Первый и второй замечательные пределы. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции, их классификация.

### Тема 3. Дифференциальное исчисление

Производная функции, её геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложных и неявных функций, логарифмическое дифференцирование.

Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.

Условия монотонности функции. Экстремумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на интервале. Выпуклость функции. Точки

перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построение её графика.

Определение функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Дифференцирование неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

#### **Тема 4. Элементы теории вероятностей и математической статистики**

Алгебра событий. Основные формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность.

Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Вероятности гипотез. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли.

Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения. Законы распределения случайных величин, числовые характеристики. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема Ляпунова.

Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин. Точность оценки, доверительная вероятность, доверительный интервал. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин. Распределение Стьюдента. Распределение Хи-квадрат.

Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Ошибки 1-го и 2-го рода. Критерий Хи-квадрат Пирсона.

#### **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие № 1. «Действия над матрицами» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,1
1	Практическое занятие № 2. «Вычисление определителей второго и третьего порядков» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,1
2	Практическое занятие № 3. Вычисление пределов	0,1



Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
	функции. Раскрытие неопределенностей $\left[ \frac{0}{0} \right]$ и $\left[ \frac{\infty}{\infty} \right]$ Подготовка к выполнению ситуационного задания	
2	Практическое занятие № 4. Вычисление пределов функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,1
2	Практическое занятие № 5. «Вычисление пределов функции. Вычисление пределов функции с использованием эквивалентных бесконечно малых» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,1
2	Практическое занятие № 6. «Исследование функции на непрерывность функции. Точки разрыва функции» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,1
3	Практическое занятие № 7. «Дифференцирование функции одной переменной с использованием таблицы производных и правил дифференцирования. Правило Лопиталья» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,25
3	Практическое занятие № 8. «Дифференцирование неявных функций, функций, логарифмическое дифференцирование. Уравнения касательной и нормали к кривой» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,25
3	Практическое занятие № 9. «Правило Лопиталья. Применение дифференциала в приближенных вычислениях» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,25
3	Практическое занятие № 10. «Исследование функции методом дифференциального исчисления и построение ее графика» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,25
3	Практическое занятие № 11. «Нахождение частных производных функции двух переменных» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,25
3	Практическое занятие № 12. «Дифференцирование неявной функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,25
4	Практическое занятие № 13. «Решение задач на комбинаторику»	0,22

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
	Подготовка к выполнению ситуационного задания	
4	Практическое занятие № 14. «Решение задач на классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,22
4	Практическое занятие № 15. «Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,22
4	Практическое занятие № 16. «Последовательность независимых испытаний, формула Бернулли. Предельные случаи: закон Муавра-Лапласа, формула Пуассона» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,22
4	Практическое занятие № 17. «Нахождение ряда и функции распределения для дискретных и непрерывных случайных величин» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,22
4	Практическое занятие № 18. «Решение задач на нахождение характеристик случайных величин» Подготовка к выполнению ситуационного задания	0,22
4	Практическое занятие № 19. Математические методы обработки статистического материала. Нахождение точечных оценок неизвестных параметров распределения Подготовка к выполнению ситуационного задания.	0,22
4	Практическое занятие № 20. «Нахождение доверительной вероятности и доверительного интервала» Подготовка к выполнению ситуационного задания.	0,22
4	Практическое занятие № 21. Статистическая проверка гипотез относительно законов распределения случайной величины Подготовка к выполнению ситуационного задания.	0,22
Итого по дисциплине		4

### 5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

### 5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	1. Изучение теоретического материала по теме: «Элементы линейной алгебры». Подразумевается работа с учебной литературой по вопросам для самостоятельной подготовки [1, 3]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выполнению ситуационных заданий. 4. Выполнение контрольной работы.	17
2	1. Изучение теоретического материала по теме: «Введение в математический анализ». Подразумевается работа с учебной литературой по вопросам для самостоятельной подготовки [1, 3]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выполнению ситуационных заданий. 4. Выполнение контрольной работы.	20
3	1. Изучение теоретического материала по теме: «Дифференциальное исчисление». Подразумевается работа с учебной литературой по вопросам для самостоятельной подготовки [1, 3]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выполнению ситуационных заданий. 4. Выполнение контрольной работы.	35
4	1. Изучение теоретического материала по теме: «Элементы теории вероятностей и математической статистики». Подразумевается работа с учебной литературой по вопросам для самостоятельной подготовки [2, 4, 5]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выполнению ситуационных заданий. 4. Выполнение контрольной работы.	55
Итого по дисциплине		127

### 5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Письменный, Д. Т. **Конспект лекций по высшей математике: полный курс** [Текст]: учебник для вузов/ Д.Т. Письменный. – 11-е изд. – М.:

Айрис-пресс, 2013. – 608 с. –ISBN 978-5-8112-4867-7. Количество экземпляров 128.

2 Письменный, Д. Т. **Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам** [Текст]: учебник для вузов / Д.Т. Письменный.– М.: Айрис-пресс, 2010. – 288 с. – Количество экземпляров 60.

б) дополнительная литература:

3 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. Количество экземпляров 32.

4 Гмурман, В. Е. **Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике** [Текст]: учебник для вузов / В.Е. Гмурман.– М.: Юрайт, 2011. – 404 с. –ISBN 978-5-9916-1266-1 – Количество экземпляров 35.

5 Полянский, В.А. Математика [Текст]: **Методические указания по изучению раздела «Элементы математической статистики»** / В.А.Полянский, Е.В. Москалева – СПб: ГУГА, 2018, – 48 с. – Количество экземпляров 270.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

б **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** - [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>. - свободный (дата обращения 11.05.2021).

г) программное обеспечение (лицензионное, свободно распространяемое), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

7 **Библиотека СПбГУ ГА** - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> / свободный доступ (дата обращения: 11.05.2021).

8 **Образовательная платформа «Юрайт»** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/library/vo> / свободный доступ (дата обращения: 11.05.2021).

9 **Российская национальная библиотека** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nlr.ru> / свободный доступ (дата обращения: 11.05.2021).

10 **Электронно-библиотечная система «Лань»** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books> / свободный доступ (дата обращения: 11.05.2021).

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

Наименование дисциплины	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Математика	Ауд. 803 - аудитория для проведения занятий семинарского типа 196210 г. Санкт-Петербург, ул. Пилотов, дом 38, лит. А	Компьютерные столы - 11 шт., стулья - 11 шт., 11 персональных компьютеров, с доступом в сеть Интернет, учебная доска.	Kaspersky Anti-Virus Suite (лицензия № 1D0A170720092603110550) Photoshop CS3 (госконтракт № SBR1010080401-00001346-01) K-Lite Codec Pack (freeware) Microsoft Windows Office Professional Plus 2007 (лицензия № 43471843) VirtualBox (GPL v2) PascalABC.NET ((L)GPL v3) Anaconda3 (BSD license) Scilab (CeCILL) LogiSim (GNU GPL) Visual Studio Community (Бесплатное лицензионное соглашение)

## 8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Математика» используются классические формы и методы обучения: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся и метод развивающейся кооперации.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины. Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала и актуальных научных знаний с целью организации целенаправленной познавательной деятельности обучающимися по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив развития математических знаний в современных условиях. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность. По дисциплине «Математика» планируется проведение информационных лекций, которые направлены на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний в предметной области дисциплины.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение преподавателем учебного материала, которое сочетается с использованием среды PowerPoint, Word, Excel с целью расширения образовательного информационного поля, повышения скорости обработки и передачи информации, обеспечения удобства преобразования и структурирования информации для трансформации ее в знание.

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 начальные практические навыки дисциплины «Математика». Практические занятия предназначены для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у обучающихся умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помогают обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера. На практических занятиях по дисциплине «Математика» обучающиеся обучаются умениям и навыкам, необходимым для организации и управления деятельностью предприятия сервиса на транспорте, закрепляя полученные в ходе лекций и самостоятельной работы знания. На практических занятиях в качестве интерактивных образовательных технологий применяется: метод развивающейся кооперации.

В процессе проведения практических занятий организуются публичные выступления обучающихся перед аудиторией, способствующие развитию у них умения сопоставлять данные разных источников и обобщать их, умения связывать теоретические положения дисциплины «Математика» с конкретными ситуациями. Таким образом, практические занятия по дисциплине «Математика» являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Рассматриваемые в рамках практического занятия задания, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки бакалавра по направлению «Сервис». Главным содержанием практического занятия является индивидуальная практическая работа каждого обучающегося.

Чтение лекций и проведение практических занятий также предполагает применение интерактивных форм обучения (интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализа ситуаций и имитационных моделей и др., в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) для развития у обучающихся навыков командной работы, принятия решений и лидерских качеств.

Таким образом, практические занятия по дисциплине «Математика» являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

В качестве элемента практической подготовки в рамках дисциплин «Математика» используется на практических занятиях метод развивающейся кооперации, который заключается в постановке перед обучающимися ситуационного задания, для решения которого требуется его объединение с распределением внутренних ролей в группе. Это позволяет обучающемуся выслушивать и принимать во внимание взгляды других людей, дискутировать и защищать свою точку зрения, справляться с разнообразием мнений, сотрудничать и работать в команде, брать на себя ответственность, участвовать в совместном принятии решения.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью учебной работы. Самостоятельная работа обучающегося реализуется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также в активизации собственных познавательных-мыслительных действий без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий, в том числе и индивидуальных, получаемых обучающимся после каждого занятия. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются обучающимся либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» предназначен для выявления и оценки уровня и качества знаний обучающихся по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде экзамена на 1 курсе (в первом семестре), выполнение контрольной работы.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает: вопросы для устных опросов, ситуационные задания, условия индивидуальных заданий и темы контрольных работ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и

промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата и программам специалитета (формы, периодичность и порядок)». Текущий контроль успеваемости обучающихся включает устные опросы, ситуационные задания и задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины.

Устный опрос по вопросам входного контроля, который является элементом текущего контроля успеваемости, предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Устный опрос по вопросам входного контроля осуществляется по вопросам, на которых базируется читаемая дисциплина (п. 9.4). Устный опрос проводится на каждом практическом занятии в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции и предполагает ответ обучающихся. Включает перечень вопросов и моделирование ситуаций. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Моделирование ситуаций представляет собой проектирование преподавателем гипотетических ситуаций, в которых может оказаться обучающийся при соприкосновении с реальностью. Реакция обучающихся на смоделированную ситуацию будет показателем того усвоил он учебный материал или нет.

Ситуационные задания носят практико-ориентированный характер, используются в рамках практической подготовки с целью оценки формирования, закрепления, развития практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы. Выполнение комплекса учебных и исследовательских заданий, в формате ситуационных заданий, позволяют оценить умения и навыки обучающегося самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач, ориентироваться в информационном пространстве, а также уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления.

Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде экзамена на 1 курсе (в 1 семестре). Экзамен позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Экзамен предполагает ответ на вопросы из перечня вопросов, вынесенных на экзамен. К моменту сдачи экзамена должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля.

Контрольная работа проводится по темам с использованием типовых ситуационных заданий, сформулированных преподавателем, в соответствии с



данной программой и предназначена для оценки уровня сформированности компетенций, осваиваемых в ходе самостоятельной работы студентов.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность обучающихся на лекциях и практических занятиях, участие обучающихся в конференциях и подготовку ими публикаций, что отражено в балльно-рейтинговой оценке текущего контроля успеваемости и знаний обучающихся в п. 9.1. Описание шкалы оценивания, используемой для проведения промежуточных аттестаций, приведено в п. 9.5.

### 9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов. Вид промежуточной аттестации – экзамен 1 курс (1 семестр).

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих обучающемуся продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	Минимальное значение	Максимальное значение		
<b>Тема 1. Элементы линейной алгебры</b>				
Лекция 1	1,1	1,7		—
Практическое занятие 1	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 2	1,4	2,2		УО, СЗ
<b>Итого по теме 1</b>	<b>3,9</b>	<b>6,1</b>		
<b>Тема 2. Введение в математический анализ</b>				
Лекция 2	1,1	1,7		—
Практическое занятие 3	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 4	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 5	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 6	1,4	2,2		УО, СЗ
<b>Итого по теме 2</b>	<b>6,7</b>	<b>10,5</b>		
<b>Тема 4. Дифференциальное исчисление</b>				
Лекция 3	1,1	1,7		—
Лекция 4	1,1	1,7		—
Лекция 5	1,1	1,7		—
Практическое занятие 7	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 8	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 9	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 10	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 11	1,4	2,2		УО, СЗ

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих обучающемуся продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	Минимальное значение	Максимальное значение		
Практическое занятие 12	1,4	2,2		УО, СЗ
<b>Итого по теме 3</b>	<b>11,7</b>	<b>18,3</b>		
<b>Тема 4. Элементы теории вероятностей и математической статистики</b>				
Лекция 6	1,1	1,7		—
Лекция 7	1,1	1,7		—
Лекция 8	1,1	1,7		—
Лекция 9	1,1	1,7		—
Практическое занятие 13	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 14	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 15	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 16	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 17	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 18	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 19	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 20	1,4	2,2		УО, СЗ
Практическое занятие 21	1,4	2,2		УО, СЗ
<b>Итого по теме 4</b>	<b>17,0</b>	<b>26,6</b>		УО, СЗ
СРС	5,7	8,5		Кр
<b>Итого по обязательным видам занятий</b>	<b>45</b>	<b>70</b>	—	—
<b>Экзамен</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	—	—
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	—	—
<b>Премиальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)</b>	—	—	—	—
Участие в конференции по темам дисциплины	—	10	—	—
Научная публикация по темам дисциплины	—	10	—	—
<b>Итого дополнительно премиальных баллов</b>	—	<b>20</b>	—	—
<b>Всего по дисциплине для рейтинга</b>	—	<b>120</b>	—	—
<b>Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку для экзамена по «академической» шкале</b>				

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих обучающемуся продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Примечание
	Минимальное значение	Максимальное значение		
<b>Количество баллов по БРС</b>	<b>Оценка (по «академической» шкале)</b>			
90 и более	5 – «отлично»			
75÷89	4 – «хорошо»			
60÷74	3 – «удовлетворительно»			
менее 60	2 – «не удовлетворительно»			

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

Посещение лекционного занятия обучающимся оценивается в 1,1 балл. Ведение лекционного конспекта – 0,2 балла. Активное участие в обсуждении дискуссионных вопросов в ходе лекции – до 0,4 балла.

Посещение практического занятия с ведением конспекта оценивается в 1,4 балла. Устный опрос - до 0,2 балла.

Групповое решение обучающимися ситуационной задачи в рамках реализации метода развивающейся кооперации оценивается до 0,6 баллов.

Выполнение контрольной работы – от 5,7 до 8,5 баллов.

## **9.3 Темы курсовых работ по дисциплине**

Написание курсовых работ учебным планом не предусмотрено.

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

Дисциплина «Математика» читается на 1 курсе (в первом семестре).

## **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		
УК-1	ИД <sup>1</sup> <sub>УК-1</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>УК-1</sub> ИД <sup>3</sup> <sub>УК-1</sub>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы поиска, критического анализа и синтеза информации в сфере сервиса на транспорте; механизм системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте; механизм применения системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте;</li> <li>- основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики в определении круга задач в рамках поставленной цели в сфере сервиса на транспорте; способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений с использованием математического аппарата в сфере сервиса на транспорте</li> </ul>
УК-2	ИД <sup>1</sup> <sub>УК-2</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>УК-2</sub> ИД <sup>3</sup> <sub>УК-2</sub>	<p>математический алгоритм выбора оптимальных способов решения задач сервисной деятельности, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в сфере сервиса на транспорте;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику определения, анализа, оценки производственно-экономических показателей предприятий сервиса на транспорте;</li> </ul>
ОПК-5	ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК-5</sub>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы поиска, критического анализа и синтеза информации в сфере сервиса на транспорте; применять механизм системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте;</li> <li>- применять основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей,</li> </ul>

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		<p>математической и социально-экономической статистики в определении круга задач в рамках поставленной цели в сфере сервиса на транспорте; применять способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений с использованием математического аппарата в сфере сервиса на транспорте</p> <p>– применять методику определения, анализа, производственно-экономических показателей предприятий сервиса на транспорте</p>
II этап		
УК-1	<p>ИД<sup>1</sup><sub>УК-1</sub></p> <p>ИД<sup>2</sup><sub>УК-1</sub></p> <p>ИД<sup>3</sup><sub>УК-1</sub></p>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять механизм применения системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте;</li> <li>- применять математический алгоритм выбора оптимальных способов решения задач сервисной деятельности, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в сфере сервиса на транспорте;</li> <li>- применять методику оценки производственно-экономических показателей предприятий сервиса на транспорте;</li> </ul>
УК-2	<p>ИД<sup>1</sup><sub>УК-2</sub></p> <p>ИД<sup>2</sup><sub>УК-2</sub></p> <p>ИД<sup>3</sup><sub>УК-2</sub></p>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью применять методы поиска, критического анализа и синтеза информации в сфере сервиса на транспорте; способностью применять механизм системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте; способностью применять механизм применения системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте;</li> </ul>

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
ОПК-5	ИД <sup>1</sup> ОПК-5	<p>- способностью применять основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики в определении круга задач в рамках поставленной цели в сфере сервиса на транспорте; способностью применять способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений с использованием математического аппарата в сфере сервиса на транспорте; способностью применять математический алгоритм выбора оптимальных способов решения задач сервисной деятельности, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в сфере сервиса на транспорте;</p> <p>- способностью применять методику определения, анализа, оценки производственно-экономических показателей предприятий сервиса на транспорте.</p>

Характеристики шкалы оценивания промежуточной аттестации приведены ниже.

1. Максимальное количество баллов, полученных за экзамен – 30. Минимальное (зачетное) количество баллов «экзамен сдан») – 15 баллов.

2. При наборе менее 15 баллов – экзамен считается не сданным по причине недостаточного уровня знаний. При неудовлетворительной сдаче экзамена или неявке по неуважительной причине на экзамен экзаменационная составляющая приравнивается к нулю. В этом случае обучающийся в установленном в СПбГУ ГА порядке обязан пересдать экзамен.

3. Оценка за экзамен выставляется как сумма набранных баллов за ответы на два вопроса билета и за выполнение практических заданий.

4. Ответы на вопросы билета оцениваются следующим образом:

*1 балл:* обучающийся дает неправильный ответ на вопрос, не демонстрирует знаний, умений и навыков, соответствующих формируемому в процессе освоения дисциплины компетенциям (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;

*2 балла:* ответ обучающегося на вопрос неудовлетворителен, обучающийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках формируемых компетенций, незнание лекционного материала;

*3 балла:* ответ обучающегося на вопрос неудовлетворителен, требуется значительное количество наводящих вопросов, обучающийся не может воспроизвести и объяснить основные положения вопроса, демонстрирует слабые знания лекционного материала;

*4 балла:* обучающийся демонстрирует минимальные знания основных положений вопросов в пределах лекционного материала;

*5 баллов:* обучающийся демонстрирует знания основных положений вопроса, логически верно излагает свои мысли, показывает основы умений использования эти знания, пытаясь объяснить их на конкретных примерах;

*6 баллов:* обучающийся демонстрирует систематизированные знания основных положений вопроса, логически верно и грамотно излагает свои мысли, ориентируется в его проблематике, показывает умения использовать эти знания, описывая различные существующие в науке точки зрения на проблему и приводя конкретные примеры;

*7 баллов:* обучающийся демонстрирует достаточно полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса, ориентируется во всех темах дисциплины, показывает умения и навыки использовать эти знания, обосновывая свою точку зрения на проблему и приводя конкретные примеры, но требовались наводящие вопросы;

*8 баллов:* обучающийся демонстрирует полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса, хорошо ориентируется во всех темах дисциплины, показывает умения и навыки использования этих знаний, делая выводы, приводя существующие в науке точки зрения, сравнивая их сильные и слабые стороны, обосновывая свою точку зрения, приводя конкретные примеры;

*9 баллов:* обучающийся демонстрирует полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса, хорошо ориентируется во всех темах дисциплины, показывает умения и навыки использования этих знаний, делая выводы, пытаясь самостоятельно решать выявленные проблемы, приводя конкретные примеры;

*10 баллов:* обучающийся демонстрирует полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса, хорошо ориентируется во всех темах дисциплины, использует для ответа знания, полученные в других дисциплинах, а также и информацию из источников, не указанных в курсе данной дисциплины, показывает умения и навыки использования этих знаний, делая выводы, пытаясь самостоятельно и творчески решать выявленные проблемы, приводя конкретные примеры.

Выполнение практического задания (3 вопрос) оценивается следующим образом:

*10 баллов:* задание выполнено на 91-100 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, обучающийся аргументированно обосновывает свою точку зрения, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя;

*9 баллов:* задание выполнено на 86-90 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, обучающийся аргументированно обосновывает свою точку зрения, правильно отвечает на вопросы преподавателя;

*8 баллов:* задание выполнено на 81-85 %, ход решения правильный, незначительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, обучающийся дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает некоторые затруднения в интерпретации полученных выводов;

*7 баллов:* задание выполнено на 74-80 %, ход решения правильный, значительные погрешности в оформлении; правильная, но не полная интерпретация выводов, обучающийся дает правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, испытывает определенные затруднения в интерпретации полученных выводов;

*6 баллов:* задание выполнено 66-75 %, подход к решению правильный, есть ошибки, оформление с незначительными погрешностями, неполная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

*5 баллов:* задание выполнено на 60-65 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, не полная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

*4 балла:* задание выполнено на 55-59 %, подход к решению правильный, есть ошибки, значительные погрешности при оформлении, не полная интерпретация выводов, не все ответы на вопросы преподавателя правильные, не способен интерпретировать полученные выводы;

*3 балла:* задание выполнено на 41-54 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, неправильная интерпретация выводов, обучающийся дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

*2 балла:* задание выполнено на 20-40 %, решение содержит грубые ошибки, неаккуратное оформление работы, выводы отсутствуют; не может прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы на вопросы преподавателя;

*1 балл:* задание выполнено менее, чем на 20 %, решение содержит грубые ошибки, обучающийся не может прокомментировать ход решения задачи, не способен сформулировать выводы по работе.



## 9.6 Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

Тема 1. Элементы линейной алгебры

*Перечень типовых вопросов для устного опроса*

1. Матрицы.
2. Действия над матрицами.
3. Определители 2-го и 3-го порядков.
4. Основные свойства определителей.
5. Минор. Алгебраическое дополнение.
6. Теорема о разложении определителя.
7. Основные понятия и инструменты алгебры.
8. Методы поиска, критического анализа и синтеза информации в сфере сервиса на транспорте.
9. Механизм системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте.
10. Системный подход для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте.
11. Основные понятия и инструменты алгебры в определении круга задач в рамках поставленной цели.

*Типовые ситуационные задания для решения на практических занятиях*

Предложите методы поиска, критического анализа и синтеза информации в сфере сервиса на транспорте с учетом обоснования выбора основных свойств определителей в процессе определения эффективности деятельности конкретной организации.

Тема 2. Введение в математический анализ

*Перечень типовых вопросов для устного опроса*

1. Функции одной переменной.
2. Предел функции в точке и на бесконечности.
3. Односторонние пределы.
4. Неопределенные выражения (неопределенности).
5. Первый и второй замечательные пределы.
6. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции.
7. Непрерывность функции в точке.
8. Точки разрыва функции и их классификация.
9. Математические основы эффективности сервисной деятельности предприятия.
10. Методы поиска, критического анализа и синтеза информации в сфере сервиса на транспорте.
11. Механизм системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте.
12. Механизм применения системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте.

13. Основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики в определении круга задач в рамках поставленной цели в сфере сервиса на транспорте.

14. Способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений с использованием математического аппарата в сфере сервиса на транспорте.

15. Математический алгоритм выбора оптимальных способов решения задач сервисной деятельности, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в сфере сервиса на транспорте.

16. Методика определения, анализа, оценки производственно-экономических показателей предприятий сервиса на транспорте.

*Типовые ситуационные задания для решения на практических занятиях*

Предложите методы определения, анализа, оценки производственно-экономических показателей предприятий сервиса с учетом обоснования функции одной переменной в процессе определения эффективности деятельности конкретной организации.

Тема 3. Дифференциальное исчисление

*Перечень типовых вопросов для устного опроса*

1. Производная функции, её геометрический и механический смыслы.
2. Правила дифференцирования.
3. Таблица производных основных элементарных функций.
4. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
5. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
6. Производные и дифференциалы высших порядков.
7. Формула Тейлора.
8. Основные теоремы дифференциального исчисления.
9. Правило Лопиталья.
10. Исследование функции методами дифференциального исчисления.
11. Условия монотонности функции.
12. Экстремумы функции.
13. Выпуклость функции.
14. Точки перегиба.
15. Асимптоты кривых.
16. Общая схема исследования функции и построение её графика.
17. Функции нескольких переменных. Частные производные.
18. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
19. Методы поиска, критического анализа и синтеза информации в сфере сервиса на транспорте.
20. Механизм системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте.
21. Механизм применения системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте.

22. Основные понятия и инструменты дифференциального исчисления в определении круга задач в рамках поставленной цели в сфере сервиса на транспорте.

23. Способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений с использованием математического аппарата в сфере сервиса на транспорте.

24. Математический алгоритм выбора оптимальных способов решения задач сервисной деятельности, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в сфере сервиса на транспорте.

25. Методика определения, анализа, оценки производственно-экономических показателей предприятий сервиса на транспорте.

*Типовые ситуационные задания для решения на практических занятиях*

Предложите методы применения системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса с учетом обоснования правил дифференцирования в процессе определения эффективности деятельности конкретной организации.

Тема 4. Элементы теории вероятностей и математической статистики

*Перечень типовых вопросов для устного опроса*

1. Основные формулы комбинаторики.
2. Классическое определение вероятности.
3. Статистическая вероятность.
4. Геометрическая вероятность.
5. Теорема сложения вероятностей.
6. Теорема умножения вероятностей.
7. Формула полной вероятности.
8. Вероятности гипотез. Формула Байеса.
9. Последовательность независимых испытаний.
10. Схема Бернулли. Предельные случаи формулы Бернулли.
11. Дискретные случайные величины. Ряд распределения.
12. Функция распределения, ее свойства.
13. Математическое ожидание, дисперсия дискретной случайной величины и их свойства. Среднее квадратическое отклонение.
14. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
15. Генеральная и выборочная совокупности.
16. Эмпирическая функция распределения.
17. Полигон и гистограмма.
18. Статистические оценки параметров распределения.
19. Точечные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин.
20. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин.
21. Статистическая проверка гипотез.
22. Ошибки 1-го и 2-го рода.
23. Критерий согласия. Критерий Хи-квадрат Пирсона.

24. Статистические основы эффективности сервисной деятельности предприятия.

25. Основные понятия и инструменты теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики в определении круга задач в рамках поставленной цели в сфере сервиса на транспорте.

26. Способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений с использованием математического аппарата в сфере сервиса на транспорте.

27. Методика определения, анализа, оценки производственно-экономических показателей предприятий сервиса на транспорте.

*Типовые ситуационные задания для решения на практических занятиях*

Предложите методы определения, анализа, оценки производственно-экономических показателей предприятий сервиса на транспорте с учетом обоснования статистической вероятности в процессе определения эффективности деятельности конкретной организации.

### **Примерный перечень тем контрольных работ по дисциплине «Математика»**

1. Действия с матрицами, вычисление определителей третьего порядка.
2. Раскрытие неопределенностей, нахождение пределов функции.
3. Исследование функции на непрерывность.
4. Дифференцирование функции одной переменной.
5. Исследование функции и построение ее графика.
6. Дифференцирование функции двух переменных.
7. Случайные события.
8. Случайные величины: законы распределения, числовые характеристики.
9. Статистическая обработка выборочных данных.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Математика»**

1. Определение матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.
2. Определители второго и третьего порядков. Их вычисление и свойства.
3. Алгебраические дополнения и миноры. Теорема разложения.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Теорема о связи между ними.
5. Определение предела функции в точке. Основные теоремы о пределах.
6. Первый и второй замечательные пределы.
7. Односторонние пределы.
8. Определение непрерывной функции в точке и на интервале. Основные теоремы о непрерывных функциях.

9. Определение производной функции. Ее геометрический смысл. Механические приложения производных.
10. Таблица производных, правила дифференцирования.
11. Логарифмическая производная. Производные степенной, показательной, показательно-степенной функции.
12. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства.
13. Правило Лопиталю.
14. Признаки монотонности функций.
15. Определение экстремумов функции. Необходимое условие экстремума. Достаточный признак существования экстремума.
16. Признаки выпуклости графика функций. Необходимый признак точки перегиба. Достаточный признак точки перегиба.
17. Асимптоты графика функции.
18. Исследование функции с помощью производных. Построение графика функции.
19. Основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах.
20. Основные понятия и инструменты алгебры и математического анализа.
21. Определение функции нескольких переменных. Геометрическое представление функции двух переменных и ее области определения. Частные производные функции нескольких переменных, правило их нахождения.
22. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной и неявной функции нескольких переменных.
23. Геометрические приложения функции двух переменных: уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности в обыкновенных точках при явном и неявном задании поверхности.
24. Классическое и геометрическое определения вероятности.
25. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения.
26. Теорема сложения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
27. Последовательные испытания. Формула Бернулли.
28. Понятие случайной величины и ее закона распределения. Дискретная случайная величина.
29. Ряд распределения. Многоугольник распределения.
30. Определение функции распределения, ее свойства.
31. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание и его свойства, мода медиана.
32. Числовые характеристики случайной величины: дисперсия, среднеквадратическое отклонение.
33. Центральная предельная теорема Ляпунова.
34. Предмет и задачи математической статистики.
35. Генеральная и выборочная совокупности.

36. Полигон частот и относительных частот. Гистограмма частот и относительных частот.

37. Эмпирическая функция распределения, ее свойства.

38. Понятие точечной оценки. Требования к качеству точечных оценок.

39. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднеквадратическом отклонении.

40. Основные этапы решения задачи о статистической проверке гипотез. Основные понятия и определения.

41. Критерий согласия Пирсона.

42. Основные понятия и инструменты теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики в определении круга задач в рамках поставленной цели.

43. Оптимальные способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений с использованием математического аппарата.

44. Математический алгоритм выбора оптимальных способов решения задач сервисной деятельности, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.

### Примерный перечень задач к экзамену для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Математика»

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

2. Вычислить предел: 
$$\lim_{x \rightarrow 1} (2 - x)^{\frac{1}{\sin(x-1)}}.$$

3. Вычислить предел: 
$$\lim_{x \rightarrow 5} \left(2 - \frac{x}{5}\right)^{\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi x}{5}\right)}.$$

4. Найти точки экстремума и перегиба графика функции:  
$$y = (2x - 7) \cdot \sqrt[3]{(x - 1)^2}.$$

5. Найти асимптоты функции: 
$$y = \frac{3x}{9 - x^2} - \frac{x}{3}.$$

6. Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции 
$$z^3 x^2 y + 3z^2 xy + 2zxy^2 + 1 = 0.$$

7. Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции  $z^3xy + 2zy^2x^{-1} + \frac{1}{z+1} = 0$ .

8. Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  функции  $2^{\frac{x}{z}} + 2^{\frac{y}{z}} = 8$ .

9. Прибор состоит из 1000 элементов. Вероятность отказа одного элемента за период T равна 0,002. найти вероятность того, что за период T откажут: три элемента; хотя бы один элемент.

10. Обучающийся выучил лишь 4 вопросов из 25. Найти вероятность того, что в билете из двух вопросов хотя бы один из них окажется ему знакомым.

11. В партии из 10 деталей имеется 8 стандартных. Наудачу отобраны две детали. Составить закон распределения числа стандартных деталей среди двух отобранных. Найти математическое ожидание и дисперсию этой величины.

12. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью 0,925 точность оценки математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности по выборочной средней равна 0,2, если известно, что среднее квадратическое отклонение генеральной совокупности  $\sigma = 1,5$ .

13. При испытаниях 1000 элементов зарегистрировано 100 отказов. Найти доверительный интервал, покрывающий неизвестную вероятность p отказа элемента с надежностью 0,99.

14. Производятся независимые испытания с одинаковой, но неизвестной вероятностью p появления события A в каждом испытании. Найти доверительный интервал для оценки вероятности p с надежностью 0,99, если в 100 испытаниях событие A появилось 60 раз.

### Типовые практические задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена) по дисциплине «Математика»

1. Опишите причинно-следственные связи экономических объектов в сервисной организации с применением математического аппарата для описания стохастических связей с применением системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте.

2. Охарактеризуйте взаимозависимость факторов спроса на сервисную услугу и предложения авиатранспортных направлений полетов с применением математического аппарата для описания стохастических связей, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в сфере сервиса на транспорте.

3. Определите взаимосвязь математических знаний с процессом принятия экономически обоснованных решений, обеспечения экономической эффективности организаций избранной сферы профессиональной деятельности.

4. Охарактеризуйте методы поиска, критического анализа и синтеза информации в сфере сервиса на транспорте.

5. Охарактеризуйте механизм системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте.

6. Охарактеризуйте механизм применения системного подхода для решения поставленных задач в сфере сервиса на транспорте.

7. Охарактеризуйте основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики в определении круга задач в рамках поставленной цели в сфере сервиса на транспорте.

8. Охарактеризуйте способы решения задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений с использованием математического аппарата в сфере сервиса на транспорте.

9. Охарактеризуйте математический алгоритм выбора оптимальных способов решения задач сервисной деятельности, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в сфере сервиса на транспорте.

10. Охарактеризуйте методику определения, анализа, оценки производственно-экономических показателей предприятий сервиса на транспорте.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая на 1 курсе (в 1 семестре) к изучению дисциплины «Математика», обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Обучающимся следует уяснить, что уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от его активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях. В этом процессе важное значение имеет самостоятельная работа, направленная на вовлечение обучающихся в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных условиях социально-экономического развития. Перед занятиями обучающимся рекомендуется прочитать конспект предыдущего занятия. В конце и на протяжении занятия обучающиеся могут задать преподавателю уточняющие вопросы по рассматриваемой теме.

Основными видами аудиторной работы обучающихся в двух семестрах являются лекции и практические занятия (п. 5.2, 5.3, 5.4). В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Задачами лекций являются:



- ознакомление обучающихся с целями, задачами и структурой дисциплины «Математика», ее местом в системе наук и связями с другими дисциплинами;
- краткое, но по существу, изложение комплекса основных научных понятий, подходов, методов, принципов данной дисциплины;
- краткое изложение наиболее существенных положений, раскрытие особенно сложных, актуальных вопросов, освещение дискуссионных проблем;
- определение перспективных направлений дальнейшего развития научного знания в области математики.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Принципиально неверным, но получившим в наше время достаточно широкое распространение, является отношение к лекции как к «диктанту», который обучающийся может аккуратно и дословно записать. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно, например, случайную величину обозначать большими буквами СВ). Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Рекомендуется в конспекте лекций оставлять свободные места или поля, например, для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Иногда обучающийся не успевает записать важную информацию в конспект. Тогда необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, восполнить эту информацию в дальнейшем.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающемуся в процессе самостоятельной работы и при подготовке к сдаче экзамена.

Практические занятия по дисциплине «Математика» проводятся в соответствии с п. 5.4. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные обучающимся на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы; приобрести начальные практические умения и навыки применения методов и способов решений различных математических задач.

Темы практических занятий (п. 5.4) заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель:

- кратко доводит до обучающихся цели и задачи занятия, обращая их внимание на наиболее сложные вопросы по изучаемой теме;
- проводит устный опрос обучающихся, в ходе которого также обсуждаются дискуссионные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся представляют самостоятельно подготовленные сообщения, в том числе в виде презентаций, которые выполняются в MS Power Point, конспектируют новую информацию и обсуждают эти сообщения. Преподаватель в этом процессе может выступать в роли консультанта или модератора. Обучающиеся решают проблемы, возникающие в конкретной ситуации в процессе проведения круглого стола (п. 9.6). После того как каждая подгруппа предложит свой вариант решения проблемы, начинается дискуссия, в ходе которой необходимо доказать его истинность.

По итогам лекций и практических занятий преподаватель выставляет полученные обучающимся баллы, согласно п. 9.1 и п. 9.2. Отсутствие обучающихся на занятиях или его неактивное участие в них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю в установленные им сроки.

В современных условиях перед обучающимися стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;
- подготовку к устному опросу (перечень типовых вопросов для устного опроса в п. 9.6);
- подготовку к выполнению ситуационных заданий (примерный перечень заданий в п. 9.6);
- подготовку к выполнению контрольной работы (примерный перечень тем в п. 9.6).

Систематичность занятий предполагает равномерное, в соответствии с пп. 5.2, 5.4 и 5.6, распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения дисциплиной «Математика». Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т. п. в

завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине «Математика». Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Завершающими этапами самостоятельной работы является подготовка к сдаче экзамена на 1 курсе (в первом семестре), предполагающие интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении дисциплины. Примерный перечень вопросов для экзамена по дисциплине «Математика» приведен в п. 9.6. а также типовые задачи для экзамена и задания также приведены в п. 9.6.

Рабочая программа по дисциплине «Математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 43.03.01 «Сервис».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 4 «Высшая математика» «11» апреля 2023 года, протокол № 9.

Разработчик:

к. ф.-м. н.



Грунина Н.А.

Заведующий кафедрой № 4 «Высшая математика»

к.э.н., доцент



Черняк Т.А.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.э.н., доцент



Кошелева Т.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «29» мая 2023 года, протокол № 8.