

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор – проректор
по учебной работе
Н.Н. Сухих
_____ 2018 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
43.03.01 Сервис

Направленность программы (профиль)
Сервис в сфере транспорта

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения

очная

Санкт-Петербург
2018

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование теоретических знаний и практических умений и навыков использования математического аппарата для успешной профессиональной деятельности в области оценки эффективности результатов сервисной деятельности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- разработка методов экспертизы и диагностики объектов сервиса на основе использования соответствующих разделов математики;
- использование математического аппарата для решения задачи выбора ресурсов и средств с учетом требования потребителя;
- знакомство студентов с основными понятиями и инструментами алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики
- разработка методов оценки экономической эффективности сервиса в сфере транспорта.

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

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплина «Математика» является обеспечивающей для дисциплин: «Экономика», «Метрологическое обеспечение деятельности предприятия сервиса на воздушном транспорте», «Менеджмент в сервисе», «Информатика».

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности	Знать: – основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики; Уметь: – количественно описывать причинно-следственные связи экономических объектов и их поведение;

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
результатов деятельности в различных сферах (ОК-2)	<ul style="list-style-type: none"> – использовать математический аппарат для описания стохастических связей; Владеть: – способами использования расчетных путей для оценки эффективности результатов деятельности в различных сферах; – математическими, статистическими и количественными методами решения сервисных задач.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Наименование	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	144
Контактная работа, всего	130,8	56,3	74,5
лекции	64	28	36
практические занятия	64	28	36
семинары	—	—	—
лабораторные работы	—	—	—
курсовая работа (проект)	—	—	—
Самостоятельная работа студента	79	43	36
Промежуточная аттестация	45	9	36
контактная работа	2,8	0,3	2,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету и экзамену	42,2	8,7	33,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-2		
Тема 1. Элементы линейной алгебры	22	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Тема 2. Аналитическая геометрия	12	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-2		
Тема 3. Введение в математический анализ	20	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	29	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	35	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Тема 6. Функции нескольких переменных	14	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Тема 7. Элементы теории вероятностей	27	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Тема 8. Случайные величины	24	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Тема 9. Элементы математической статистики	24	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Итого по дисциплине:	207			
Промежуточная аттестация:	45			
Всего по дисциплине	252			

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, УО – устный опрос, ИЗ – индивидуальное задание.

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
семестр 1							
Тема 1. Элементы линейной алгебры	6	8	—	—	8	—	22
Тема 2. Аналитическая геометрия	4	2	—	—	6	—	12
Тема 3. Введение в математический анализ	6	6	—	—	8	—	20
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	8	8	—	—	13	—	29
Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	4	4	—	—	8	—	16

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Итого за семестр 1	28	28	—	—	43	—	99
Промежуточная аттестация в форме зачета							9
Всего за семестр 1							108
семестр 2							
Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	6	6	—	—	7	—	19
Тема 6. Функции нескольких переменных	4	4	—	—	6	—	14
Тема 7. Элементы теории вероятностей	10	10	—	—	7	—	27
Тема 8. Случайные величины	8	8	—	—	8	—	24
Тема 9. Элементы математической статистики	8	8	—	—	8	—	24
Итого за семестр 2	36	36	—	—	36	—	108
Промежуточная аттестация в форме экзамена							36
Всего за семестр 2							144
Итого по дисциплине							252

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента, 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 о разложении определителя (для самостоятельного изучения). Вычисление определителей n -го порядка (для самостоятельного изучения). Обратная матрица. Правило вычисления обратной матрицы (для самостоятельного изучения). Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (для самостоятельного изучения). Ранг матрицы (для самостоятельного изучения). Теорема Кронекера-Капелли (для самостоятельного изучения). Метод Крамера (для самостоятельного изучения). Метод Гаусса (для самостоятельного изучения). Основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики (для самостоятельного изучения). Основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (для самостоятельного изучения).

Тема 2. Аналитическая геометрия

Прямая на плоскости: уравнения прямой линии на плоскости. Взаимное расположение точек и прямых на плоскости. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс. Гипербола и парабола, их канонические уравнения (для самостоятельного изучения).

Тема 3. Введение в математический анализ

Функции одной переменной. Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Неопределенные выражения (неопределенности). Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции. Непрерывность функции в точке (для самостоятельного изучения). Точки разрыва функции и их классификация (для самостоятельного изучения).

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная функции, её геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья. Исследование функции методами дифференциального исчисления (для самостоятельного изучения). Условия монотонности функции (для самостоятельного изучения). Экстремумы функции (для самостоятельного изучения). Выпуклость функции (для самостоятельного изучения). Точки перегиба (для самостоятельного изучения). Асимптоты кривых (для самостоятельного изучения). Общая схема исследования функции и построение её графика (для самостоятельного изучения).

Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная. Неопределенный интеграл. Замена переменной. Интегрирование по частям. Разложение дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. Приближенное вычисление определенного интеграла (метод трапеций) (для самостоятельного изучения). Геометрические приложения определенного интеграла (для самостоятельного изучения).

Тема 6. Функции нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцирование функции двух переменных. Экстремумы функции двух переменных. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (для самостоятельного изучения).

Тема 7. Элементы теории вероятностей

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 (для самостоятельного изучения). Схема Бернулли (для самостоятельного изучения). Следствия из формулы Бернулли (для самостоятельного изучения).

Тема 8. Случайные величины

Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности, их взаимосвязь и свойства. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины, формула для вычисления дисперсии, свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение (для самостоятельного изучения). Законы распределения случайных величин (для самостоятельного изучения). Равномерное и показательное распределения (для самостоятельного изучения). Нормальный закон распределения и его свойства (для самостоятельного изучения). Метод наименьших квадратов (для самостоятельного изучения).

Тема 9. Элементы математической статистики

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 (для самостоятельного изучения). Интервальные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин (для самостоятельного изучения). Распределение Стьюдента (для самостоятельного изучения). Распределение Хи-квадрат (для самостоятельного изучения). Статистическая проверка гипотез (для самостоятельного изучения). Критерий согласия (для самостоятельного изучения). Ошибки 1-го и 2-го рода (для самостоятельного изучения). Критерий Хи-квадрат Пирсона (для самостоятельного изучения).

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
Семестр 1		
1	Практическое занятие № 1. «Действия над	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
	матрицами. Вычисление определителей второго и третьего порядков»	
1	Практическое занятие № 2. «Обратная матрица. Вычисление определителя n -го порядка»	2
1	Практическое занятие № 3. «Решение СЛАУ методом Крамера. Матричный метод решения СЛАУ»	2
1	Практическое занятие № 4. «Ранг матрицы. Метод Гаусса»	2
2	Практическое занятие № 5. «Уравнения прямой на плоскости. Кривые второго порядка»	2
3	Практическое занятие № 6. Вычисление пределов функции. Раскрытие неопределенностей $\left[\frac{0}{0} \right]$ и $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$	2
3	Практическое занятие № 7. «Вычисление пределов функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Вычисление пределов функции с использованием эквивалентных бесконечно малых»	2
3	Практическое занятие № 8. «Исследование функции на непрерывность функции. Точки разрыва функции»	2
4	Практическое занятие № 9. «Дифференцирование функции одной переменной с использованием таблицы производных и правил дифференцирования. Правило Лопиталья»	2
4	Практическое занятие № 10. «Исследование функции на монотонность и выпуклость. Экстремумы функции и точки перегиба»	2
4	Практическое занятие № 11. «Нахождение асимптот графика функции»	2
4	Практическое занятие № 12. «Полное исследование функции и построение ее графика»	2
5	Практическое занятие № 13. «Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование»	2
5	Практическое занятие № 14. «Неопределенный интеграл. Подведение под знак дифференциала. Интегрирование по частям»	2
Итого за семестр 1:		28
Семестр 2		
5	Практическое занятие № 15. «Интегрирование рациональных функций»	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
5	Практическое занятие №16. «Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений»	2
5	Практическое занятие № 17. «Вычисление определенного интеграла»	2
6	Практическое занятие № 18. «Вычисление частных производных первого порядка и полного дифференциала функции двух переменных»	2
6	Практическое занятие № 19. «Экстремумы функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности»	2
7	Практическое занятие № 20. «Решение задач на комбинаторику»	2
7	Практическое занятие № 21. «Решение задач на классическое и геометрическое определения вероятности»	2
7	Практическое занятие № 22. «Применение теорем сложения и умножения вероятностей в решении задач»	2
7	Практическое занятие № 23. «Решение задач на полную вероятность. Применение формулы Байеса»	2
7	Практическое занятие № 24. «Использование формулы Бернулли и ее следствий в решении задач. Применение формулы Пуассона в решении задач»	2
8	Практическое занятие № 25. «Нахождение ряда и функции распределения для дискретных и непрерывных случайных величин»	2
8	Практическое занятие № 26. «Решение задач на нахождение характеристик случайных величин»	2
8	Практическое занятие № 27. «Решение задач на законы распределения случайных величин»	2
8	Практическое занятие № 28. «Системы дискретных и непрерывных случайных величин. Числовые характеристики двумерных случайных величин»	2
9	Практическое занятие № 29. Математические методы обработки статистического материала. Нахождение точечных оценок неизвестных параметров распределения	2
9	Практическое занятие № 30. «Нахождение доверительной вероятности и доверительного интервала. Статистическая проверка гипотез относительно законов распределения случайной	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	величины»	
9	Практическое занятие № 31. «Выполнение расчетно-графической работы «Элементы математической статистики»	2
9	Практическое занятие № 32. «Выполнение расчетно-графической работы «Элементы математической статистики» (продолжение)	2
Итого за семестр 2:		36
Итого по дисциплине		64

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
Семестр 1		
1	1. Изучение теоретического материала по теме: «Элементы линейной алгебры». Подразумевается работа с учебной литературой по вопросам для самостоятельной подготовки [1-10]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выполнению индивидуального задания.	8
2	1. Изучение теоретического материала по теме: «Аналитическая геометрия». Подразумевается работа с учебной литературой по вопросам для самостоятельной подготовки [3, 4, 7]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выполнению индивидуального задания.	6
3	1. Изучение теоретического материала по теме: «Введение в математический анализ». Подразумевается работа с учебной литературой по вопросам для самостоятельной подготовки [3, 4, 7]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выполнению индивидуального задания.	8

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
4	1. Изучение теоретического материала по теме: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной». Подразумевается работа с учебной литературой по вопросам для самостоятельной подготовки [3, 4, 7]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выполнению индивидуального задания.	13
5	1. Изучение теоретического материала по теме: «Интегральное исчисление функции одной переменной». Подразумевается работа с учебной литературой по вопросам для самостоятельной подготовки [3, 4, 7]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выполнению индивидуального задания.	8
Итого за семестр 1		43
Семестр 2		
5	1. Изучение теоретического материала по теме: «Интегральное исчисление функции одной переменной». Подразумевается работа с учебной литературой по вопросам для самостоятельной подготовки [3, 4, 7]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выполнению индивидуального задания.	7
6	1. Изучение теоретического материала по теме: «Функции нескольких переменных». Подразумевается работа с учебной литературой по вопросам для самостоятельной подготовки [3, 4, 7]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выполнению индивидуального задания.	6
7	1. Изучение теоретического материала по теме: «Элементы теории вероятностей». Подразумевается работа с учебной литературой по вопросам для самостоятельной подготовки [2, 5, 7]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выполнению индивидуального задания.	7

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
8	1. Изучение теоретического материала по теме: «Случайные величины». Подразумевается работа с учебной литературой по вопросам для самостоятельной подготовки [1, 2, 5, 6]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выполнению индивидуального задания.	8
9	1. Изучение теоретического материала по теме: «Элементы математической статистики». Подразумевается работа с учебной литературой по вопросам для самостоятельной подготовки [1-10]. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Подготовка к выполнению индивидуального задания.	8
Итого за семестр 2		36
Итого по дисциплине		79

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Гмурман, В. Е. **Теория вероятностей и математическая статистика** [Текст]: учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 1977. – 479 с. – Количество экземпляров 41.

2 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.

3 Данко, П. Е. **Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 1** [Текст]: учебник для вузов / П.Е. Данко и др. – М.: Оникс, 2012. – 368 с. – ISBN 978-5-488-02448-9 – Количество экземпляров 32.

4 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.

5 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:

6 Москалёва, Е. В. **Основы теории вероятностей. Ч.2** [Текст]: Учебное пособие / Е.В. Москалева – СПб: ГУГА, 2007. – 82с. – Количество экземпляров 269.

7 Родионова, В. А. **Основы линейной алгебры. Аналитическая геометрия. Введение в математический анализ** [Текст]: Тексты лекций для вузов / В.А. Родионова, В. Б. Орлов, Е.В. Москалева – СПб: ГУГА, 2016. – 121 с. – Количество экземпляров 34.

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

8 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>. - свободный (дата обращения 11.01.2018).

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

9 **Библиотека СПбГУ ГА** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/> / свободный доступ (дата обращения: 11.01.2018).

10 **Российская национальная библиотека** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nlr.ru> / свободный доступ (дата обращения: 11.01.2018).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория с проектором (ауд. 420, 422а, 431, 437а).

Электронная библиотека кафедры № 4.

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

8 Образовательные и информационные технологии

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

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».

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.

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. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий, в том числе и индивидуальных, получаемых студентом после каждого занятия. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом 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 студентов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета в первом семестре и экзамена во втором семестре.

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает: вопросы для устных опросов, условия индивидуальных заданий.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся в соответствии с «Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов 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 и задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины.

Устный опрос является элементом текущего контроля успеваемости, предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. 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 студентов. 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 студент при соприкосновении с реальностью. Реакция студента на смоделированную ситуацию будет показателем того усвоил он учебный материал или нет.

Роль выполнения индивидуальных задач в процессе обучения определяется, с одной стороны, тем, что конечные цели обучения сводятся к овладению учащимися методами решения определенной системы математических задач. С другой стороны, она определяется и тем, что полноценное достижение целей обучения возможно лишь с помощью решения студентами системы учебных заданий и математических задач. Таким образом, решение задач в процессе обучения математики выступает и как цель, и как средство обучения. Важнейшей функцией решения задач является функция формирования и развития у обучающихся общих умений и навыков решения математических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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 зачёта в 1 семестре и экзамена во 2 семестре. Зачёт и экзамен позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачёт и экзамен предполагают ответ на вопросы из перечня вопросов, вынесенных на зачёт и экзамен. К моменту сдачи зачёта и экзамена должны быть благополучно пройдены предыдущие формы контроля.

Методика формирования результирующей оценки в обязательном порядке учитывает активность студентов на лекциях и практических занятиях, что отражено в балльно-рейтинговой оценке текущего контроля успеваемости и знаний студентов 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 студентов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 академических часов. Вид промежуточной аттестации – зачет (1 семестр), экзамен – (2 семестр).

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядков ый номер недели с начала семестра)	При- меча- ние
	Мини- мальное значение	Макси- мальное значение		
Семестр 1				
Аудиторные занятия				
Лекция 1 (Тема 1)	0,5	1	1	—
Лекция 2 (Тема 1)	0,5	1	1	—
Лекция 3 (Тема 1)	0,5	1	2	—
Практическое занятие 1	2,7	4	2	—
Практическое занятие 2	2,7	4	3	—
Практическое занятие 3	2,7	4	3	—
Практическое занятие 4	2,7	4	4	—
Лекция 4 (Тема 2)	0,5	1	4	—
Лекция 5 (Тема 2)	0,5	1	5	—
Практическое занятие 5	2,7	4	5	—
Лекция 6 (Тема 3)	0,5	1	6	—
Лекция 7 (Тема 3)	0,5	1	6	—
Лекция 8 (Тема 3)	0,5	1	7	—
Практическое занятие 6	2,7	4	7	—
Практическое занятие 7	2,7	4	8	—
Практическое занятие 8	2,7	4	8	—
Лекция 9 (Тема 4)	0,5	1	9	—
Лекция 10 (Тема 4)	0,5	1	9	—
Лекция 11 (Тема 4)	0,5	1	10	—
Лекция 12 (Тема 4)	0,5	1	10	—
Практическое занятие 9	2,7	4	11	—
Практическое занятие 10	2,7	4	11	—
Практическое занятие 11	2,7	4	12	—
Практическое занятие 12	2,7	4	12	—
Лекция 13 (Тема 5)	0,5	1	13	—
Лекция 14 (Тема 5)	0,5	1	13	—
Практическое занятие 13	2,7	4	14	—
Практическое занятие 14	2,9	4	14	—

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядков ый номер недели с начала семестра)	При- меча- ние
	Мини- мальное значение	Макси- мальное значение		
Итого по обязательным видам занятий	45	70	—	—
Зачет	15	30	—	—
Итого по дисциплине	60	100	—	—
Премияльные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)	—	—	—	—
Участие в конференции по темам дисциплины	—	10	—	—
Научная публикация по темам дисциплины	—	10	—	—
Итого дополнительно премиальных баллов	—	20	—	—
Всего по дисциплине для рейтинга	—	120	—	—
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку для зачета по «академической» шкале				
Количество баллов по БРС		Оценка		
60 и более		«зачтено»		
менее 60		«не зачтено»		
Семестр 2				
Аудиторные занятия				
Лекция 15 (Тема 5)	0,5	1	1	—
Лекция 16 (Тема 5)	0,5	1	1	—
Лекция 17 (Тема 5)	0,5	1	2	—
Практическое занятие 15	2	2,8	2	—
Практическое занятие 16	2	2,8	3	—
Практическое занятие 17	2	2,8	3	—
Лекция 18 (Тема 6)	0,5	1	4	—
Лекция 19 (Тема 6)	0,5	1	4	—
Практическое занятие 18	2	2,8	5	—
Практическое занятие 19	2	2,8	5	—
Лекция 20 (Тема 7)	0,5	1	6	—
Лекция 21 (Тема 7)	0,5	1	6	—
Лекция 22 (Тема 7)	0,5	1	7	—
Лекция 23 (Тема 7)	0,5	1	7	—

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядков ый номер недели с начала семестра)	При- меча- ние
	Мини- мальное значение	Макси- мальное значение		
Лекция 24 (Тема 7)	0,5	1	8	—
Практическое занятие 20	2	2,8	8	—
Практическое занятие 21	2	2,8	9	—
Практическое занятие 22	2	2,8	9	—
Практическое занятие 23	2	2,8	10	—
Практическое занятие 24	2	2,8	10	—
Лекция 25 (Тема 8)	0,5	1	11	—
Лекция 26 (Тема 8)	0,5	1	11	—
Лекция 27 (Тема 8)	0,5	1	12	—
Лекция 28 (Тема 8)	0,5	1	12	—
Практическое занятие 25	2	2,8	13	—
Практическое занятие 26	2	2,8	13	—
Практическое занятие 27	2	2,8	14	—
Практическое занятие 28	2	2,8	14	—
Лекция 29 (Тема 9)	0,5	1	15	—
Лекция 30 (Тема 9)	0,5	1	15	—
Лекция 31 (Тема 9)	0,5	1	16	—
Лекция 32 (Тема 9)	0,5	1	16	—
Практическое занятие 29	2	2,8	17	—
Практическое занятие 30	2	2,8	17	—
Практическое занятие 31	2	2,8	18	—
Практическое занятие 32	2	4,4	18	—
Итого по обязательным видам занятий	45	70	—	—
Экзамен	15	30	—	—
Итого по дисциплине	60	100	—	—
Премиальные виды деятельности (для учета при определении рейтинга)	—	—	—	—
Участие в конференции по темам дисциплины	—	10	—	—
Научная публикация по темам дисциплины	—	10	—	—
Итого дополнительно премиальных баллов	—	20	—	—
Всего по дисциплине для	—	120	—	—

Тема/вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядков ый номер недели с начала семестра)	При- меча- ние
	Мини- мальное значение	Макси- мальное значение		
рейтинга				
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку для экзамена по «академической» шкале				
Количество баллов по БРС	Оценка (по «академической» шкале)			
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 0,5 балла (1 и 2 семестр). Ведение лекционного конспекта – 0,2 балла (1 и 2 семестр). Активное участие в обсуждении дискуссионных вопросов в ходе лекции – до 0,3 балла (1 и 2 семестр).

Посещение практического занятия с ведением конспекта оценивается в 2,7 балла (по 14 практическому занятию – до 2,9 баллов) (1 семестр). Решение индивидуальных заданий – до 0,8 балла (1 семестр). Устный опрос - до 0,5 балла (по 14 практическому занятию – до 0,3 баллов) (1 семестр). Посещение практического занятия с ведением конспекта оценивается в 2 балла (2 семестр). Решение индивидуальных заданий – до 0,5 балла (2 семестр). Устный опрос - до 0,3 балла (по 14 практическому занятию – до 1,9 баллов) (2 семестр).

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 в первом семестре.

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

Дескрипторы	Этапы формирования компетенции	Показатели
Знать	Количественные формы описания абстрактных связей для решения экономических задач; Аналитические инструменты исследования для оценки эффективности результатов деятельности	Знание моделей, описывающих абстрактные связи в области сервисной деятельности; разработка критериев для оценки эффективности результатов деятельности.
Уметь	Количественно описывать причинно-следственные связи экономических объектов и их поведение; Использовать математический аппарат для описания стохастических связей.	Умение применять модели, описывающие причинно-следственные связи экономических объектов и их поведение; интерпретировать результаты, полученные на основе использования моделей с помощью методов теории вероятностей и математической статистики
Владеть	Способами использования расчетных путей для оценки эффективности результатов деятельности в различных сферах; Основами логического мышления для создания математических моделей экономических ситуаций.	Владеет навыками оценивания эффективности сервисной деятельности на воздушном транспорте на основе выбранного критерия; моделирует экономические ситуации в сфере потребительских услуг

Максимальное количество баллов, полученных как за зачет, так и за экзамен – 30. Минимальное (зачетное) количество баллов («зачет сдан», «экзамен сдан») – 15 баллов.

Неудовлетворительной сдачей как зачета, так и экзамена считается оценка менее 15 баллов. При неудовлетворительной сдаче зачета и экзамена или неявке по неуважительной причине как на зачет, так и на экзамен экзаменационная составляющая приравнивается к нулю. В этом случае студент в установленном в СПбГУ ГА порядке обязан пересдать зачет (экзамен).

Оценка за зачет и за экзамен выставляется как сумма набранных баллов за ответы на два вопроса билета и за решение заданий.

Ответы на вопросы билета оцениваются следующим образом:

1 балл: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;

2 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;

3 балла: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;

4 балла: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом показано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;

5 баллов: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме рабочей программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

6 баллов: ответ удовлетворительный, студент ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме рабочей программы;

7 баллов: ответ хороший, но студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам рабочей программы, но требовались наводящие вопросы;

8 баллов: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы, студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках рабочей программы;

9 баллов: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам рабочей программы; студент демонстрирует способность;

10 баллов: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент показывает систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам рабочей программы, самостоятельно и творчески решает сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках рабочей программы, а также демонстрирует знания по проблемам, выходящим за ее пределы.

Решение индивидуальных заданий оценивается следующим образом:

10 баллов: задание выполнено на 91-100 %, решение и ответ аккуратно оформлены, выводы обоснованы, дана правильная и полная интерпретация выводов, студент 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, студент 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, студент 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, студент 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, студент 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, студент 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

Семестр 1

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. Вычисление определителей n -го порядка.
8. Обратная матрица. Правило вычисления обратной матрицы.
9. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
10. Ранг матрицы.
11. Теорема Кронекера-Капелли.
12. Метод Крамера.
13. Метод Гаусса.
14. Основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики.
15. Основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах.

Примерный перечень индивидуальных заданий

Задание № 1

1. Найти матрицу $C = A - 4B$, если $A = \begin{pmatrix} -1 & 4 \\ 3 & 2 \\ 0 & -2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 0 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$.
2. Вычислить произведение матриц A и B , если $A = \begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 1 & 3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 1 \\ -2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$.
3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -3 & 5 & 4 \\ 0 & 1 & 3 \end{vmatrix}$.
4. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 0 \\ 4 & -2 & 4 \\ 5 & -1 & 7 \end{pmatrix}$. Найти обратную матрицу.

Задание № 2

1. Решить систему линейных уравнений матричным методом:

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

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x + y + 3z = 3 \\ 4x + 2y + 5z = 5 \\ 3x + 4y + 7z = 2 \end{cases}$$

Тема 2. Аналитическая геометрия

Перечень типовых вопросов для устного опроса

1. Прямая на плоскости: уравнения прямой линии на плоскости.
2. Взаимное расположение точек и прямых на плоскости.
3. Кривые второго порядка.
4. Окружность, эллипс.
5. Гипербола и парабола, их канонические уравнения.

Примерный перечень индивидуальных заданий

Задание № 1

1. Исследовать систему уравнений на совместность, в случае совместности системы найти ее общее решение:
$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 = 1 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 2 \\ 5x_1 - 5x_2 + 8x_3 - 7x_4 = 3 \end{cases}$$

2. Найти общее решение однородной системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} 9x_1 + x_2 + 4x_3 - 5x_4 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 0 \\ 7x_1 + x_2 + 6x_3 - x_4 = 0 \end{cases}$$

Задание № 2

1. Написать уравнение прямой, которая параллельна прямой $4x + 5y - 3 = 0$ и проходит через точку $K(-2, 3)$.

2. Написать уравнение прямой, которая перпендикулярна прямой $2x - y + 11 = 0$ и проходит через точку $K(-4, 1)$.

3. Даны две вершины треугольника $A(-3; 2)$, $B(2; -5)$ и точка пересечения высот $H(1, 2)$. Написать уравнения сторон AB и AC .

4. Написать уравнение эллипса, если расстояние между фокусами равно 4, а малая полуось равна 5. Построить эллипс.

5. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки $A(2; 0; 1)$, $B(3; 4; 2)$, $C(5; 1; 3)$.

6. Составить уравнение прямой, которая проходит через точку $P(7, -2, 1)$ перпендикулярно плоскости $3x - 4y + 2z - 11 = 0$.

Тема 3. 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.

Примерный перечень индивидуальных заданий

Задание № 1

1. Вычислить пределы

a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{\frac{9x^4 + 5}{2 + 3x^2 + 4x^4}}$, в) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{4x - x^2}$,

с) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{\sqrt{7-x}-2}$, d) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x^2}{3x \cdot \operatorname{tg} 9x}$, e) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x+1}\right)^{7x}$.

2. Исследовать функцию $f(x) = 4^{\frac{1}{2-x}}$ на непрерывность в точках $x_1 = 0$ и $x_2 = 2$.

3. Найти точки разрыва функции $f(x) = \begin{cases} x^2, & 0 < x \leq 2, \\ x+1, & x > 2. \end{cases}$

Задание № 2

1. Найти производные функций

a) $y = 2 \operatorname{tg}^2 x + 3 \operatorname{arctg} 4x$, б) $y = 5^{4x} \cdot \cos \sqrt{x}$,

с) $y = \frac{4x - 2x^2 + x^3}{\sin 4x}$, d) $y = x^{\arcsin x}$, e) $\begin{cases} x = t^3 + 8t, \\ y = t^5 + 2t. \end{cases}$

2. Найти производные второго порядка

a) $y = e^{-x^2}$, б) $y = \ln(2x - 3)$.

3. Написать уравнения касательной и нормали к кривой $y = x^2 + 5x - 1$ в точке $M(1, 5)$.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

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 Лопиталя.
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.

Примерный перечень индивидуальных заданий

Задание № 1

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

1. Исследовать функцию на экстремум.
2. Найти интервалы выпуклости кривой $y = (x - 5)^{5/3} + 2$ и точки перегиба.
3. Исследовать функцию и построить ее график:

а) $y = x^2 + \frac{1}{x^2}$

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

Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной

Перечень типовых вопросов для устного опроса

1. Первообразная.
2. Неопределенный интеграл.
3. Замена переменной.
4. Интегрирование по частям.
5. Разложение дроби на простейшие.

Примерный перечень индивидуальных заданий

Задание № 1

1. Найти первообразные неопределенных интегралов:

а) $\int \frac{e^{3x} - 1}{e^x} dx$,

б) $\int (2x + 5) \cos 2x dx$,

Семестр 2

Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной

Перечень типовых вопросов для устного опроса

1. Интегрирование рациональных дробей.
2. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.
3. Определенный интеграл.
4. Формула Ньютона-Лейбница.
5. Замена переменной и интегрирование по частям.
6. Приближенное вычисление определенного интеграла (метод трапеций).
7. Геометрические приложения определенного интеграла.

Примерный перечень индивидуальных заданий

Задание № 1

1. Найти первообразные неопределенных интегралов:

а) $\int \operatorname{arctg} \frac{1}{x} dx$

$$б) \int \left(\frac{5x^2 - 4\sqrt{x}}{x^3} + \frac{2}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$$

Тема 6. Функции нескольких переменных

Перечень типовых вопросов для устного опроса

1. Функции нескольких переменных.
2. Частные производные.
3. Дифференцирование функции двух переменных.
4. Экстремумы функции двух переменных.
5. Полный дифференциал.
6. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Примерный перечень индивидуальных заданий

Задание № 1

1. Разложить дроби на простейшие и найти первообразные неопределенных интегралов:

$$а) \int \frac{2x^3 + 5}{x^2 - x - 2} dx.$$

$$б) \int \frac{x^3 - 6x^2 + 13x - 6}{(x+2)(x-2)^3} dx.$$

$$в) \int \frac{x^3 - 5}{x^2 - 2x - 15} dx.$$

2. Найти первообразные неопределенных интегралов, используя соответствующие замены.

$$а) \int \frac{dx}{5 - 4\sin x + 3\cos x}$$

$$б) \int \frac{\sqrt{x} dx}{x-1}$$

Тема 7. Элементы теории вероятностей

Перечень типовых вопросов для устного опроса

1. Алгебра событий.
2. Основные формулы комбинаторики.
3. Классическое определение вероятности.
4. Статистическая вероятность.
5. Геометрическая вероятность.
6. Теорема сложения вероятностей.
7. Теорема умножения вероятностей.
8. Формула полной вероятности.
9. Вероятности гипотез.

10. Формула Байеса.
11. Последовательность независимых испытаний .
12. Схема Бернулли.
13. Следствия из формулы Бернулли.

Примерный перечень индивидуальных заданий

Задание № 1

1. Вычислить определенные интегралы $\int_0^1 \frac{x dx}{1+x^2}$, $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx$, $\int_0^1 x e^{-x} dx$.
2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 4x$ и $x - y - 3 = 0$.
3. Найти длину дуги кривой $y = \ln x$, если $\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}$.

Задание № 2

1. Найти область определения функции $z = \sqrt{x^2 + y^2 - 9}$, изобразить ее на чертеже в плоскости xOy.

Найти частные производные 1-го порядка функций:

1) $z = x^2y + y^2x$; 2) $z = \sin(x + 3y)$, 3) $z = \ln \frac{x}{y} + x^3 - y^3$

2. Найти полный дифференциал функции $z = \cos(x^2 - y^2)$.

3. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + xy + y^2 - 5x - 10y$.

Тема 8. Случайные величины

Перечень типовых вопросов для устного опроса

1. Дискретные случайные величины.
2. Ряд распределения.
3. Функция распределения, ее свойства.
4. Непрерывные случайные величины.
5. Функция распределения, плотность вероятности, их взаимосвязь и свойства.
6. Числовые характеристики случайных величин.
7. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
8. Дисперсия дискретной случайной величины, формула для вычисления дисперсии, свойства дисперсии.
9. Среднее квадратическое отклонение.
10. Законы распределения случайных величин.
11. Равномерное и показательное распределения.
12. Нормальный закон распределения и его свойства.
13. Метод наименьших квадратов.

Примерный перечень индивидуальных заданий

Задание № 1

1. В коробке 5 белых, 6 жёлтых и 8 красных шариков. Сколькими способами можно выбрать 2 шарика разного цвета?
2. Сколько различных шестизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 так, чтобы цифры не повторялись и крайние цифры были четными?
3. Сколькими способами можно выбрать 3 дежурных из группы в 15 человек?
4. В чемпионате по футболу участвует 21 команда. Сколькими способами могут быть распределены золотая, серебряная и бронзовая медали?

Задание № 2

1. Найти вероятность нахождения точки в первом квадранте, если известна, что она находится в прямоугольнике $-4 \leq x \leq 3, -2 \leq y \leq 1$.
2. Из колоды берут, не глядя, 5 карт. Найти вероятность того, что среди них окажется одна дама.
3. При вынимании карты из колоды зависимы ли следующие события: появление 6, появление 8 и появление короля?
4. У читателя есть 2 книжных магазина, в которой он заходит одинаково часто. В первом из них вероятность найти нужную книгу равна 0,4, во втором – 0,4. Нужная книга найдена! Найти вероятность того, что это произошло во втором магазине.

Тема 9. Элементы математической статистики

Перечень типовых вопросов для устного опроса

1. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
2. Генеральная и выборочная совокупности.
3. Статистическое распределение выборки.
4. Эмпирическая функция распределения.
5. Полигон и гистограмма.
6. Статистические оценки параметров распределения.
7. Точечные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин.
8. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин.
9. Точность оценки, доверительная вероятность, доверительный интервал.
10. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения случайных величин.
11. Распределение Стьюдента.
12. Распределение Хи-квадрат.
13. Статистическая проверка гипотез.
14. Критерий согласия.
15. Ошибки 1-го и 2-го рода.
16. Критерий Хи-квадрат Пирсона.

Примерный перечень индивидуальных заданий

Задание № 1

1. Случайная величина равна числу выпадений «решки» при трёх бросаниях монеты. Составьте для неё ряд распределения.

2. Случайная величина равна числу выпадений числа «5» при четырёх бросаниях кубика. Составьте для неё многоугольник распределения.

3. При каком A выполняется условие нормировки для плотности распределения $f(x) = \begin{cases} Ae^{-4x}, x \geq 0 \\ 0, x < 0 \end{cases}$?

4. Определите связь функции и плотности распределения.

5. Найдите математическое ожидание, зная ряд распределения случайной

величины $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0,1 & 0,4 & 0,3 & 0,2 \end{vmatrix}$.

6. Найдите дисперсию, зная ряд распределения случайной величины $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 5 & 6 \\ 0,1 & 0,6 & 0,2 & 0,1 \end{vmatrix}$.

7. Случайная величина распределена равномерно на (1, 5). Найдите её математическое ожидание.

Задание № 2

Для заданной группированной выборки:

Номер интерв.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Граница интерв.	190... 191	191... 192	192... 193	193... 194	194... 195	195... 196	196... 197	197... 198	198... 199	199... 200	200... 201	201... 202
Частота m_i	2	12	14	23	32	41	48	41	35	23	16	13

1) Построить гистограмму относительных частот.

2) Найти выборочную функцию распределения $F_n^*(x)$. Построить ее график.

3) Найти эмпирическую функцию плотности распределения.

4) Определить числовые характеристики выборки \bar{X} , DX^* , s^2 , выборочные начальные и центральные моменты ν_k^* , μ_k^* , коэффициент асимметрии A^* и эксцесс E^* , а также моду и медиану.

5) Пользуясь функцией Лапласа, приближенно построить доверительный интервал для математического ожидания с доверительной вероятностью 0,9; 0,95; 0,99.

6) С помощью критерия χ^2 (Пирсона) проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины при уровне значимости $\alpha = 0,1$; 0,05; 0,01.

Примерный перечень вопросов к зачёту 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. Обратная матрица и ее вычисление.
5. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным способом, методом Крамера, методом Гаусса.
6. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
7. Различные формы уравнения прямой на плоскости.
8. Угол между прямыми. Точка пересечения двух прямых
9. Кривые второго порядка на плоскости. Общий вид уравнения кривых второго порядка.
10. Исследование эллипса, гиперболы и параболы по их каноническим уравнениям.
11. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Теорема о связи между ними.
12. Определение предела функции в точке. Основные теоремы о пределах.
13. Первый и второй замечательные пределы.
14. Односторонние пределы.
15. Определение непрерывной функции в точке и на интервале. Основные теоремы о непрерывных функциях.
16. Определение производной функции. Ее геометрический смысл. Механические приложения производных.
17. Таблица производных, правила дифференцирования.
18. Логарифмическая производная. Производные степенной, показательной, показательно-степенной функции.
19. Дифференциал функции, его геометрический смысл, свойства.
20. Правило Лопиталю.
21. Признаки монотонности функций.
22. Определение экстремумов функции. Необходимое условие экстремума. Достаточный признак существования экстремума.
23. Признаки выпуклости графика функций. Необходимый признак точки перегиба. Достаточный признак точки перегиба.
24. Асимптоты графика функции.
25. Исследование функции с помощью производных. Построение графика функции.
26. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутом интервале.
27. Первообразная функция. Теорема о множестве первообразных.
28. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.
29. Таблица основных интегралов.
30. Интегрирование по частям.

31. Основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах.

32. Основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики.

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

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 & 0 \\ 7 & 1 & 3 & 1 \\ 3 & -1 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}.$$

1. Вычислить определитель:

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

2. Решить систему уравнений матричным способом:

3. Используя теорему Кронекера-Капелли, исследовать систему уравнений на совместность. Если система совместна, найти общее решение.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 = 14 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 + x_4 = -3 \\ 4x_1 - x_2 - 2x_3 - x_4 = 11 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 10 \end{cases}$$

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

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

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

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

8. Найти первообразную неопределенного интеграла: $\int \frac{\sqrt{x} dx}{x - 1}$.

9. Найти первообразную неопределенного интеграла: $\int (2x + 3) \cos 3x dx$.

10. Найти первообразную неопределенного интеграла: $\int x^4 \cdot \sqrt{1 + 2x^5} dx$.

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

1. Интегрирование простейших рациональных дробей.
2. Определённый интеграл (определение и геометрический смысл).
3. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.
4. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям для определённого интеграла.
5. Геометрические приложения определенного интеграла.
6. Функции нескольких переменных. Определение. Геометрическое представление функции двух переменных и ее области определения. Частные производные функции нескольких переменных, правило их нахождения.
10. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной и неявной функции нескольких переменных.
11. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
12. Геометрические приложения функции двух переменных: уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности в обыкновенных точках при явном и неявном задании поверхности.
13. Экстремум функции нескольких переменных. Определения точек максимума и минимума. Необходимые и достаточные условия экстремума ФНП.
12. Классическое и геометрическое определения вероятности.
13. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения.
14. Теорема сложения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
15. Последовательные испытания. Формула Бернулли.
16. Понятие случайной величины и ее закона распределения. Дискретная и непрерывная случайные величины.
17. Ряд распределения. Многоугольник распределения.
18. Определение функции распределения, ее свойства.
19. Плотность распределения, ее свойства.
20. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание и его свойства, мода медиана.
21. Числовые характеристики случайной величины: дисперсия, среднеквадратическое отклонение.
22. Нормальный закон распределения и его параметры.
23. Центральная предельная теорема Ляпунова (без доказательства).
24. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.
25. Полигон частот и относительных частот. Гистограмма частот и относительных частот.
26. Эмпирическая функция распределения, ее свойства.

27. Понятие точечной оценки. Требования к качеству точечных оценок.
28. Метод моментов получения оценок неизвестных параметров распределения.
29. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднеквадратическом отклонении.
30. Основные этапы решения задачи о статистической проверке гипотез. Основные понятия и определения.
31. Критерий согласия Пирсона.
32. Основные понятия и инструменты алгебры и геометрии, математического анализа.
33. Основные понятия и инструменты теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики.
34. Основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах.

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

1. Найти первообразную неопределенного интеграла:

$$\int \frac{x^3 + 6x^2 + 13x + 8}{x(x+2)^3} dx$$

2. Вычислить интеграл: $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{x}{\cos^2 x} dx$.

3. Вычислить интеграл: $\int_0^3 \frac{x+5}{e^x} dx$.

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = 5x$, $y = x^2 + 4x$.

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

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

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

8. Исследовать функцию на экстремумы: $z = x^3 - 8y^3 - 12xy - 1$.

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. Студент выучил лишь 4 вопроса 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 (зачета и экзамена) по дисциплине «Математика»

1. Опишите причинно-следственные связи экономических объектов в сервисной организации с применением математического аппарата для описания стохастических связей.

2. Охарактеризуйте взаимозависимость факторов спроса на сервисную услугу и предложения авиатранспортных направлений полетов с применением математического аппарата для описания стохастических связей.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая в 1 семестре к изучению дисциплины «Математика», студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий и списком рекомендованной литературы. Студенту 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 студента в самостоятельную познавательную деятельность с целью формирования самостоятельности мышления, способностей к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации в современных условиях социально-экономического развития. Перед занятиями студентам рекомендуется прочитать конспект предыдущего занятия. В конце и на протяжении занятия студенты могут задать преподавателю уточняющие вопросы по рассматриваемой теме.

Основными видами аудиторной работы студентов 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 зачета и экзамена.

Практические занятия по дисциплине «Математика» проводятся в соответствии с п. 5.4. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом 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 PowerPoint, конспектируют новую информацию и обсуждают эти сообщения. Преподаватель в этом процессе может выступать в роли консультанта или модератора. Студенты 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 студента 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 студентом 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 индивидуальных заданий (примерный перечень заданий 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 зачета в первом семестре и к сдаче экзамена во втором семестре, предполагающие интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении дисциплины. Примерный перечень вопросов для зачета и экзамена по дисциплине «Математика» приведен в п. 9.6. а также типовые задачи для зачёта и экзамена и задания также приведены в п. 9.6.

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

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 4 «Высшая математика»

« 8 » октября 2018 года, протокол № 6.

Разработчик:

к. ф.-м. н., доцент



Грунина Н.А.

Заведующий кафедрой № 4 «Высшая математика»

д.т.н., профессор



Полянский В.А.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.э.н., доцент



Кошелева Т.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «14» апреля 2018 года, протокол № 5.