



**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

« 2 » 2025 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Направление подготовки
38.03.03 Управление персоналом

Направленность программы (профиль)
Управление персоналом организаций воздушного транспорта

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2025

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование знаний, умений, навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности в области управления персоналом организаций.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование знаний о важнейших современных методах математического исследования и моделирования;
- обучение приемам исследования и решения математически формализованных задач;
- развитие способностей студентов к логическому и алгоритмическому мышлению;
- обеспечить студентов математическими знаниями, необходимыми как для изучения различных дисциплин, так и для решения конкретных профессиональных задач, а именно, для экономического анализа показателей по труду, затрат на персонал, а также для оценки экономической и социальной эффективности управления персоналом.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности организационно-управленческого типа.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

Дисциплина «Математика» базируется на школьном курсе элементарной математики.

Дисциплина «Математика» является обеспечивающей для дисциплин: «Кадровая статистика и основы анализа», «Методы исследований и принятия решений в управлении персоналом», а также для «Подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы».

Дисциплина изучается в 1 и 2 семестрах.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применяя системный подход для решения поставленных задач

ИД _{ук1} ¹	Осуществляет поиск информации об объекте, определяет достоверность полученной информации, формирует целостное представление об объекте, а также о сущности и последствиях его функционирования
ИД _{ук1} ²	Решает поставленные задачи, исходя из целостности объекта, выявления механизмов его функционирования и многообразия связей во внутренней и внешней среде объекта

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- основные понятия, методы и приемы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- основные алгоритмы типовых аналитических и численных методов решения математических задач.

Уметь:

- употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- формализовать поставленную задачу и довести ее решение до практически приемлемого результата (формулы, числа, графика и др.);
- устанавливать причинно-следственную связь между процессами в социальной среде.

Владеть:

- системой фундаментальных знаний по математике;
- методами классификации и интерпретации информации;
- математическими методами для описания причинно-следственной связи различных процессов.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

Наименование	Всего часов	Семестры	
		1	2
Общая трудоемкость дисциплины	324	108	216
Контактная работа, всего	148,8	56,3	92,5
лекции	64	28	36
практические занятия	82	28	54

семинары			
лабораторные работы			
Самостоятельная работа студента	133	43	90
Расчетно-графические работы (количество)	–	–	–
Промежуточная аттестация	45	9	36
контактная работа	2,8	0,3	2,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету, экзамену	42,2	8,7 зачет	33,5 экзамен

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-1		
Семестр 1				
Тема 1. Элементы линейной алгебры	34	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Тема 2. Введение в математический анализ	31	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	34	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Итого за семестр 1	99			
Промежуточная аттестация	9			
Всего за семестр 1	108			
Семестр 2				
Тема 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	42	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Тема 5. Функции нескольких переменных	28	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Тема 6. Элементы теории вероятностей	36	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Тема 7. Случайные величины	38	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Тема 8. Элементы математической статистики	36	+	Л, ПЗ, СРС	УО, ИЗ
Итого за семестр 2	180			
Промежуточная аттестация	36			

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		УК-1		
Всего за семестр 2	216			
Итого по дисциплине	324			

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

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
1 семестр							
Тема 1. Элементы линейной алгебры	10	10			14		34
Тема 2. Введение в математический анализ	8	8			15		31
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	10	10			14		34
Итого за 1 семестр	28	28			43		99
Промежуточная аттестация							9
Всего за 1 семестр							108
2 семестр							
Тема 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	10	16			16		42
Тема 5. Функции нескольких переменных	4	8			16		28
Тема 6. Элементы теории вероятностей	6	10			20		36
Тема 7. Случайные величины	8	10			20		38
Тема 8. Элементы математической статистики	8	10			18		36
Итого за 2 семестр	36	54			90		180
Промежуточная аттестация							36
Всего за 2 семестр							216
Всего по дисциплине							324

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.

Обратная матрица. Правило вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы.

Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Теорема Кронекера-Капелли. Метод Крамера.

Матричный метод. Метод Гаусса решения СЛАУ.

Тема 2. Введение в математический анализ

Функция одной переменной. Предел функции в точке и на бесконечности. Теоремы о пределах.

Односторонние пределы. Неопределенные выражения (неопределенности).

Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.

Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции, их классификация.

Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная функции, её геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования.

Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Правило Лопиталя.

Исследование функции методами дифференциального исчисления. Условия монотонности функции. Экстремумы функции.

Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты кривых.

Тема 4. 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.

Геометрические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла (метод трапеций).

Тема 5. Функции нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцирование функции двух переменных.

Экстремумы функции двух переменных. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Тема 6. 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. Схема Бернулли. Следствия из формулы Бернулли.

Тема 7. 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.

Законы распределения случайных величин. Равномерное и показательное распределения. Нормальный закон распределения и его свойства.

Метод наименьших квадратов.

Тема 8. 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.

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 (семинаров)	Трудоемкость (часы)
Семестр 1		
1	Практическое занятие 1. Действия над матрицами.	2
1	Практическое занятие 2. Вычисление	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
	определителей	
1	Практическое занятие 3. Нахождение обратной матрицы. Матричный метод решения СЛАУ	2
1	Практическое занятие 4. Решение СЛАУ методом Крамера.	2
1	Практическое занятие 5. Метод Гаусса	2
2	Практическое занятие 6. Вычисление пределов функции. Раскрытие неопределенностей $\left[\frac{0}{0}\right]$ и $\left[\frac{\infty}{\infty}\right]$	2
2	Практическое занятие 7. Вычисление пределов функции. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел	2
2	Практическое занятие 8. Вычисление пределов функции с использованием эквивалентных бесконечно малых	2
2	Практическое занятие 9. Исследование функции на непрерывность функции. Точки разрыва функции	2
3	Практическое занятие 10. Дифференцирование функции одной переменной с использованием таблицы производных и правил дифференцирования.	2
3	Практическое занятие 11. Производные высших порядков.	2
3	Практическое занятие 12. Правило Лопиталю. Дифференцирование функций, заданных параметрически.	2
3	Практическое занятие 13. Исследование функции на монотонность и выпуклость. Экстремумы функции и точки перегиба	2
3	Практическое занятие 14. Полное исследование функции и построение ее графика	2
Итого за 1 семестр:		28
Семестр 2		
4	Практическое занятие 15. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.	2
4	Практическое занятие 16. Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование	2
4	Практическое занятие 17. Интегрирование заменой переменной и подведением под знак дифференциала	2
4	Практическое занятие 18. Интегрирование по	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (часы)
	частям	
4	Практическое занятие 19. Интегрирование рациональных дробей	2
4	Практическое занятие 20. Интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений	2
4	Практическое занятие 21. Вычисление определенного интеграла	2
4	Практическое занятие 22. Геометрические приложения определенного интеграла	2
5	Практическое занятие 23. Нахождение частных производных первого порядка и полного дифференциала функции двух переменных	2
5	Практическое занятие 24. Нахождение частных производных высших порядков.	2
5	Практическое занятие 25. Экстремумы функции двух переменных	2
5	Практическое занятие 26. Дифференцирование неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности	2
6	Практическое занятие 27. Решение задач на комбинаторику	2
6	Практическое занятие 28. Решение задач на классическое и геометрическое определения вероятности	2
6	Практическое занятие 29. Применение теорем сложения и умножения вероятностей в решении задач	2
6	Практическое занятие 30. Решение задач на полную вероятность. Применение формулы Байеса	2
6	Практическое занятие 31. Использование формулы Бернулли и ее следствий в решении задач. Применение формулы Пуассона в решении задач	2
7	Практическое занятие 32. Нахождение ряда и функции распределения для дискретных случайных величин	2
7	Практическое занятие 33. Нахождение функции распределения и плотности вероятности для непрерывных случайных величины	2
7	Практическое занятие 34. Решение задач на законы распределения дискретных случайных величин	2
7	Практическое занятие 35. Решение задач на законы	2

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
	распределения непрерывных случайных величин	
7	Практическое занятие 36. Решение задач на нормальный закон распределения и другие законы распределения	2
7	Практическое занятие 37. Математические методы обработки статистического материала	2
8	Практическое занятие 38. Нахождение точечных оценок неизвестных параметров распределения	2
8	Практическое занятие 39. Нахождение доверительной вероятности и доверительного интервала.	2
8	Практическое занятие 40. Статистическая проверка гипотез относительно законов распределения случайной величины	2
8	Практическое занятие 41. Защита расчетно-графической работы «Элементы математической статистики»	2
Итого за семестр:		54
Итого по дисциплине :		82

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом по дисциплине не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1 семестр		
1	1. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: теорема разложения определителя, вычисление определителя n -го порядка. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Решение ИЗ № 1. Действия и операции над матрицами, вычисление определителя 4-го порядка [1, 3, 5].	6
1	1. Проработка учебного материала по конспекту,	8

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо- емкость (часы)
	учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: фундаментальная система решений, базисные и свободные неизвестные; построение общего решения неоднородной системы, решение однородной системы линейных алгебраических уравнений. 3. Решение ИЗ № 2. Решение систем линейных уравнений [1, 3, 5].	
2	1. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: бесконечно малые функции, сравнение бесконечно малых функций, нахождение пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых. 3. Решение ИЗ № 3. Вычисление пределов и исследование функции на непрерывность [1, 3, 5].	7
2	1. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: функция, область ее определения и множество значений, основные элементарные функции, их свойства и графики [1, 3, 5].	8
3	1. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: производная сложной функции, дифференцирование функций, заданных параметрически и неявно; дифференциал функции, применение дифференциала к приближенным вычислениям. Решение ИЗ № 4. Дифференцирование функции одной переменной [1, 3, 5].	6
3	1. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу.	8

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
	3. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: теоремы о дифференцируемых функциях (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши), геометрический смысл теорем. Решение ИЗ № 5. Исследование функции и построение ее графика [1, 3, 5].	
Итого за 1 семестр		43
2 семестр		
4	1. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: замена переменной в неопределенном интеграле, метод подведения под знак дифференциала, интегрирование по частям. Решение ИЗ № 6. Неопределенный интеграл [1, 3, 5].	4
4	1. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: представление неправильной дроби в виде суммы многочлена и правильной рациональной дроби, разложение правильной рациональной дроби на простейшие, методы нахождения неопределенных коэффициентов. Решение ИЗ № 7. Интегрирование рациональных дробей [1, 3, 5].	4
4	1. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: интегрирование иррациональных и тригонометрических выражений, нахождение первообразной с помощью тригонометрической подстановки [1, 3, 5].	4
4	1. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Изучение темы дисциплины, составление	4

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо- емкость (часы)
	конспекта по вопросам: приближенное вычисление определенного интеграла, вычисление площадей плоских фигур и длин дуг кривых с помощью определенного интеграла, несобственные интегралы. Решение ИЗ № 8. Определенный и несобственный интегралы [1, 3, 5].	
5	1. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: геометрическое представление области определения функции двух переменных, дифференцирование сложной функции нескольких переменных и функций, заданных неявно [1, 3, 5].	8
5	1. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: локальный экстремум функции нескольких переменных, геометрические приложения функции двух переменных. Решение ИЗ № 9. Функции двух переменных [1, 3, 5].	8
6	1. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: алгебра событий, аксиомы теории вероятностей [2, 4, 6].	10
6	1. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Изучение темы дисциплины, составление конспекта по вопросам: пространство элементарных событий. Решение ИЗ № 10. Комбинаторика, случайные события [2, 4, 6].	10
7	1. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Изучение темы дисциплины, составление	20

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
	конспекта по вопросам: равномерный, показательный и нормальный законы распределения случайных величин. Решение ИЗ № 11. Законы распределения и числовые характеристики случайных величин [2, 4, 6].	
8	1. Проработка учебного материала по конспекту, учебной и методической литературе. 2. Подготовка к устному опросу. 3. Выполнение расчетно-графической работы «Элементы математической статистики» [2, 4, 6, 7].	18
Итого за 2 семестр		90
Итого по дисциплине		133

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

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

2 Письменный, Д.Т. **Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам** [Текст]: Учебное пособие. / Д.Т. Письменный.– М.: Айрис-пресс, 2010. – 288 с. (60 экз.)

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 (32 экз.)

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

б) дополнительная литература

5 Родионова, В.А. **Основы линейной алгебры. 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. (34 экз.)

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

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

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

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

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

8 Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины «Математика» используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

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. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение преподавателем учебного материала.

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 «Высшая математика».

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

Одной из форм руководства самостоятельной работой студентов (обучающихся) и оказания им помощи в освоении учебного материала являются консультации. На консультациях повторно рассматриваются вопросы,

на которых базируется изучаемая дисциплина, и которые по результатам контроля недостаточно усвоены.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Уровень и качество знаний обучающихся оценивается по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета (в первом семестре) и экзамена (во втором семестре).

Фонд оценочных средств дисциплины «Математика» включает: устные опросы, индивидуальные задания.

Устный опрос проводится на практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации.

Индивидуальное задание – одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровня самостоятельности и активности студентов в учебном процессе, эффективности методов, форм и способов учебной деятельности.

Для индивидуальных заданий важно, чтобы система письменных упражнений предусматривала как выявление знаний по определенной теме (разделу), так и понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей, умение самостоятельно делать выводы и обобщения.

Перед выполнением студентами индивидуального задания проводится консультация по его выполнению, которая включает цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета в 1 семестре и экзамена во 2 семестре. Зачет и экзамен позволяют оценить уровень освоения компетенций обучающимися за первый и второй семестры изучения дисциплины, соответственно. Зачет предполагает решение задач из перечня, вынесенного на промежуточную аттестацию. Экзамен предполагают ответ на теоретические вопросы и решение задач из перечня, вынесенного на промежуточную аттестацию. К моменту сдачи зачета и экзамена должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

Не применяется.

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

Устный опрос оценивается следующим образом:

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

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

Решение индивидуальных заданий оценивается:

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

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

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

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

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

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		

Компетенции	Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
УК-1	ИД _{УК1} ¹ ИД _{УК1} ²	Знает: основные понятия, методы и приемы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики; основные алгоритмы типовых аналитических и численных методов решения математических задач. Умеет: употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов.
II этап		
УК-1	ИД _{УК1} ¹ ИД _{УК1} ²	Умеет: формализовать поставленную задачу и довести ее решение до практически приемлемого результата (формулы, числа, графика и др.); устанавливать причинно-следственную связь между процессами в социальной среде. Владеет: системой фундаментальных знаний по математике; методами классификации и интерпретации информации; математическими методами для описания причинно-следственной связи различных процессов.

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

«Отлично» выставляется, если обучающийся демонстрирует полные и систематизированные знания, логически верно и грамотно излагает свои мысли, четко описывает проблематику вопроса, хорошо ориентируется во всех темах дисциплины, отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ примером.

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

«Удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, нечетко дает определения основным понятиям, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения. Отвечает

только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя. Практическое задание решено не полностью, или содержатся незначительные ошибки в расчетах.

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

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

9.6.1 Типовые индивидуальные задания для проведения текущего контроля знаний

Индивидуальное 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. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 0 \\ 4 & -2 & 4 \\ 5 & -1 & 7 \end{pmatrix}$. Найти обратную матрицу.

4. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & -1 \\ -3 & 5 & 3 & 5 \\ 0 & 1 & 2 & 2 \\ -1 & 0 & 4 & 2 \end{vmatrix}$.

Индивидуальное задание № 2

1. Решить систему линейных уравнений матричным методом и методом

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

2. Проверить совместность системы уравнений. В случае совместности

системы, найти ее общее решение методом Гаусса:
$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 3 \\ 6x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 5x_4 = 7 \\ 9x_1 + 12x_2 + 3x_3 + 10x_4 = 13. \end{cases}$$

3. Найти общее решение однородной системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = 0 \\ 3x_1 + 6x_2 + 5x_3 - 4x_4 + 3x_5 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + 7x_3 - 4x_4 + x_5 = 0. \end{cases}$$

Индивидуальное задание № 3

1. Вычислить пределы

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{\frac{9x^4 + 5}{2 + 3x^2 + 4x^4}}$, б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{4x - x^2}$,
 в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{\sqrt{7 - x} - 2}$, г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x^2}{3x \cdot \operatorname{tg} 9x}$, д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x+1}\right)^{7x}$.

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

Индивидуальное задание № 4

1. Найти производные функций

а) $y = 2 \operatorname{tg}^2 x + 3 \operatorname{arctg}(4x)$, б) $y = x^{\arcsin x}$, в) $\begin{cases} x = t^3 + 8t, \\ y = t^5 + 2t. \end{cases}$

2. Найти производные второго порядка

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

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

Индивидуальное задание № 5

Исследовать функцию и построить ее график:

1) $y = \frac{x^3}{3} - 2x^2 + 3x + 1$; 2) $y = \frac{2 - 4x^2}{1 - 4x^2}$.

Индивидуальное задание № 6

Найти неопределенные интегралы

$$1) \int \frac{e^{3x} - 1}{e^x} dx,$$

$$4) \int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt[4]{x^3} + 1} dx,$$

$$2) \int (2x + 5) \cos 2x dx,$$

$$5) \int \frac{dx}{\sqrt{3 + 4x - 2x^2}},$$

$$3) \int \ln^2 x dx,$$

$$6) \int \frac{dx}{5 - 4 \sin x + 3 \cos x}.$$

Индивидуальное задание № 7

Найти неопределенные интегралы от рациональных дробей:

$$1) \int \frac{x^4 - 3x^2}{x - 3} dx,$$

$$3) \int \frac{x}{(x^2 - 1)(x - 2)} dx,$$

$$2) \int \frac{2x^2 - 1}{x^2 - x + 1} dx,$$

$$4) \int \frac{3x^2 + 8}{x^3 + 4x^2 + 4x} dx.$$

Индивидуальное задание № 8

1. Вычислить определенные интегралы:

$$1) \int_0^1 \frac{x dx}{1 + x^2},$$

$$2) \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos 2x dx,$$

$$3) \int_0^1 x e^{-x} dx.$$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 4x$ и $x - y - 3 = 0$.

3. Найти длину дуги кривой $y = \ln x$, если $\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}$.

4. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

$$1) \int_0^{+\infty} e^{-3x} dx,$$

$$2) \int_1^2 \frac{dx}{(x-1)^2}.$$

Индивидуальное задание № 9

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

2. Найти частные производные 1-го порядка функций: $z = x^2 y + y^2 x$,
 $z = \sin(x + 3y)$, $z = \ln \frac{x}{y} + x^3 - y^3$

3. Найти полный дифференциал функции $z = \cos(x^2 - y^2)$.
4. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 + xy + y^2 - 5x - 10y$.

Индивидуальное задание № 10

1. В коробке 5 белых, 6 жёлтых и 8 красных шариков. Сколькими способами можно выбрать 2 шарика разного цвета?
2. Найти вероятность нахождения точки в первом квадранте, если известна, что она находится в прямоугольнике $-4 \leq x \leq 3, -2 \leq y \leq 1$.
3. Из колоды берут, не глядя, 5 карт. Найти вероятность того, что среди них окажется одна дама.
4. При вынимании карты из колоды зависимы ли следующие события: появление 6, появление 8 и появление короля?
5. 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.

Индивидуальное задание № 11

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 $f(x) = \begin{cases} Ae^{-4x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$?
6. Определите связь функции и плотности распределения.
7. Найдите математическое ожидание, зная ряд распределения случайной величины $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0,1 & 0,4 & 0,3 & 0,2 \end{vmatrix}$.
8. Найдите дисперсию, зная ряд распределения случайной величины $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 5 & 6 \\ 0,1 & 0,6 & 0,2 & 0,1 \end{vmatrix}$.
9. Случайная величина распределена равномерно на $(1, 5)$. Найдите её математическое ожидание.

Пример расчетно-графической работы «Элементы математической статистики»

Приведены расстояния от самолета до наземной станции дальномерной радиотехнической системы:

№ интервала	Границы интервалов	n_i
1	161,01-165,89	1

2	165,89-170,76	0
3	170,76-175,64	1
4	175,64-180,51	0
5	180,51-185,39	4
6	185,39-190,27	4
7	190,27-195,14	4
8	195,14-200,02	4
9	200,02-204,89	9
10	204,89-209,77	2
11	209,77-214,64	9
12	214,64-219,52	6
13	219,52-224,40	3
14	224,40-229,27	2
15	229,27-234,15	1

1. Построить гистограмму плотности относительных частот и график выборочной функции распределения $F^*(x)$.
2. Определить числовые характеристики выборки $\bar{X}$, s^2 , $\bar{s}^2$, $\bar{\sigma}$ и медиану.
3. Пользуясь функцией Лапласа, приближенно построить доверительные интервалы для математического ожидания с доверительной вероятностью 0,9; 0,95; 0,99.
4. 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 устного опроса

Тема № 1

1. Что называется матрицей? Какие бывают матрицы?
2. Какие действия можно выполнять над матрицами?
3. Как вычисляются определители второго и третьего порядков?
4. Что называется минором и алгебраическим дополнением?
5. Дайте определение обратной матрицы. Как ее найти?
6. В чем состоит матричный способ решения систем алгебраических уравнений?
7. Напишите формулы Крамера для решения системы трех уравнений с тремя неизвестными.
8. В чем состоит метод Гаусса решения систем линейных уравнений?
9. Что называется рангом матрицы?
10. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.

Тема № 2

1. Дайте определение четной и нечетной функции.
2. Дайте определение возрастающей и убывающей функции.
3. Сформулируйте определение сложной и обратной функции.

4. Определение и способ задания последовательности.
5. Определение предела последовательности.
6. Определение предела функции в точке.
7. Сформулируйте определение бесконечно малой функции.
8. Какая существует связь между функцией и ее пределом?
9. Как связаны между собой бесконечно малая и бесконечно большая функции?
10. Определение непрерывности функции в точке.
11. Дайте определение точек разрыва функции первого рода, второго рода.

Тема № 3

1. Определение производной функции в точке.
2. Какой геометрический и механический смыслы производной?
3. Сформулируйте теоремы о производной суммы, разности, произведения и частного двух функций.
4. Дайте определение дифференцируемости функции в точке.
5. Определение дифференциала функции, его геометрический смысл.
6. Сформулируйте теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
7. Сформулируйте правило Лопиталя.
8. Необходимое и достаточное условия монотонности функции.
9. Дайте определение локальных экстремумов функции.
10. Сформулируйте необходимое условие экстремума. Что называется критической точкой 1-го рода?
11. Сформулируйте достаточные условия экстремума.
12. Дайте определение направления выпуклости графика функции, точки перегиба.
13. Необходимое и достаточное условия выпуклости функции.
14. Что называется критической точкой 2-го рода?
15. Сформулируйте достаточное условие точки перегиба.
16. Дайте определение вертикальной, наклонной и горизонтальной асимптот.
17. Как найти наибольшее и наименьшее значения функции на замкнутом интервале?

Тема № 4

1. Дайте определение первообразной функции и неопределенного интеграла.
2. Сформулируйте основные свойства неопределенного интеграла.
3. Напишите формулу интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
4. Как интегрируются простейшие рациональные дроби?
5. Как разложить рациональную дробь на простейшие?
6. Какие подстановки используются для вычисления интегралов от тригонометрических функций?

7. Определенный интеграл, его определение и геометрический смысл.
8. Сформулируйте основные свойства определенного интеграла.
9. Напишите формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определенного интервала.
10. Как с помощью определенного интеграла найти площадь плоской фигуры, длину дуги кривой, объем тела вращения, площадь поверхности тела вращения?
11. Какие интегралы называются несобственными 1-го и 2-го рода? В каком случае несобственные интегралы называются сходящимися, расходящимися?

Тема № 5

1. Дайте определение функции нескольких переменных.
2. Геометрическое представление функции двух переменных.
3. Дайте определение частной производной функции двух переменных, сформулируйте правило нахождения частных производных.
4. Напишите условия существования частных производных ФНП.

Тема № 6

1. Что называется выборкой?
2. Перечислите разновидности выборок.
3. Дайте определение размещения из n элементов по k .
4. Напишите формулу для вычисления количества сочетаний из n элементов по k .
5. Что называется событием в теории вероятностей?
6. Дайте определение совместных событий.
7. Дайте определение противоположных событий.
8. Дайте определение элементарного события.
9. Что называется полной группой событий?
10. Что называется суммой двух событий?
11. Что называется произведением двух событий?
12. Напишите формулу нахождения классической вероятности.
13. Сформулируйте правила сложения и умножения вероятностей событий.
14. Что называется условной вероятностью события?
15. Что называется гипотезой?
16. Дайте определение полной вероятности события.
17. Напишите формулу Байеса.
18. Опишите схему независимых испытаний. Напишите формулу Бернулли.
19. Что называется наивероятнейшим числом событий.

Тема № 7

1. Дайте определение случайной величины.
2. Дайте определение дискретной случайной величины.
3. Дайте определение непрерывной случайной величины.

3. Дайте определение закона распределения случайной величины.
4. Что называется рядом, многоугольником и функцией распределения случайной величины?
5. Сформулируйте основные свойства функции распределения.
6. Как находится плотность распределения случайной величины.
7. Перечислите основные свойства плотности распределения.
8. Напишите формулу для вычисления вероятности попадания случайной величины в интервал.
9. Перечислите основные числовые характеристики случайной величины.
10. Напишите функцию распределения для равномерно распределенной случайной величины.
11. Напишите плотность распределения для показательного распределения.
12. Напишите закон распределения для нормального распределения случайной величины.
13. Напишите формулу для вычисления вероятности попадания нормально распределенной случайной величины в интервал.

Тема № 8

1. Раскройте основные понятия статистики: генеральная совокупность, генеральный закон распределения, выборка.
2. Каким требованиям должен удовлетворять процесс составления выборки и сама выборка?
3. Сформулируйте «закон больших чисел»? Как он применяется в статистике?
4. Дайте определение статистического ряда? Назовите виды статистического ряда.
5. В чем заключается метод статистических группировок?
6. Что называется выборочной функцией распределения и выборочной функцией плотности распределения?
7. Что представляет собой гистограмма, полигон частот? Статистическими аналогами какой функции они являются?
8. Перечислите точечные оценки параметров распределения. Назовите требования к качеству точечных оценок.
9. Дайте определение доверительного интервала. Что называется надежностью и точностью интервального оценивания?
10. Дайте определение статистической гипотезы? Что называется основной и конкурирующей гипотезами?
11. Назовите основные этапы проверки гипотезы.
12. В чем смысл ошибок первого и второго рода при проверке статистических гипотез?
13. Что проверяется с помощью критерия согласия? Как определяется уровень значимости критерия согласия?

14. Опишите критерий согласия Пирсона. Как определяется число степеней свободы в критерии Пирсона?

9.6.2 Примерный перечень задач к зачету (1 семестр).

1. Вычислить определитель:

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

2. Решить систему уравнений матричным способом:

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

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

6. Найти точки экстремума и перегиба графика функции:

$$y = (2x - 7) \cdot \sqrt[3]{(x - 1)^2}.$$

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

9.6.3 Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (2 семестр)

1. Первообразная функция. Теорема о множестве первообразных.
2. Неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла.
3. Таблица основных интегралов.
4. Интегрирование по частям.
5. Интегрирование простейших рациональных дробей.
6. Определённый интеграл (определение и геометрический смысл).
7. Свойства определённого интеграла. Теорема о среднем.
8. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям для определённого интеграла.

9. Геометрические приложения определенного интеграла.
10. Функции нескольких переменных. Определение. Геометрическое представление функции двух переменных и ее области определения. Частные производные функции нескольких переменных, правило их нахождения.
11. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной и неявной функции нескольких переменных.
12. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
13. Геометрические приложения функции двух переменных: уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности в обыкновенных точках при явном и неявном задании поверхности.
14. Экстремум функции нескольких переменных. Определения точек максимума и минимума. Необходимые и достаточные условия экстремума ФНП.
15. Классическое и геометрическое определения вероятности.
16. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Теорема умножения.
17. Теорема сложения. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
18. Последовательные испытания. Формула Бернулли.
19. Понятие случайной величины и ее закона распределения. Дискретная и непрерывная случайные величины.
20. Ряд распределения. Многоугольник распределения.
21. Определение функции распределения, ее свойства.
22. Плотность распределения, ее свойства.
23. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание и его свойства, мода медиана.
24. Числовые характеристики случайной величины: дисперсия, среднеквадратическое отклонение.
25. Нормальный закон распределения и его параметры.
26. Центральная предельная теорема Ляпунова (без доказательства).
27. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.
28. Полигон частот и относительных частот. Гистограмма частот и относительных частот.
29. Эмпирическая функция распределения, ее свойства.
30. Понятие точечной оценки. Требования к качеству точечных оценок.
31. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднеквадратическом отклонении.
32. Основные этапы решения задачи о статистической проверке гипотез. Основные понятия и определения.
33. Критерий согласия Пирсона.

Примерный перечень задач к экзамену (2 семестр)

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

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

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

4. Найти первообразную неопределенного интеграла: $\int \frac{x^3 + 6x^2 + 13x + 8}{x(x+2)^3} dx$.

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

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

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

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

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

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

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

12. Вероятность обращения в отдел кадров организации k человек равна $e^{-a} \frac{a^k}{k!}$. Вероятность получения отказа равна p . Найти вероятность ровно m отказов для обратившихся k человек.

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

14. 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.

15. 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 $\sigma = 1,5$.

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

17. 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.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины студенты должны посещать лекционные и практические занятия, аккуратно конспектировать лекции (писать в отдельной тетради, выделять и фиксировать ключевые моменты лекции), выполнять задания по решению типовых задач на практических занятиях. 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, 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.

Важным условием успешного освоения дисциплины является также самостоятельная работа студентов. Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков решения задач по изучаемой теме, работы с научной и учебной литературой, другими источниками, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать полученные результаты, выполнять индивидуальные задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося должна иметь систематичный и последовательный характер. Только в этом случае происходит успешное освоение программы дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.03 «Управление персоналом».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 4 «Высшая математика» 20.02.2025 года, протокол № 8.

Разработчик:



Лозница С.Ю.

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

Заведующий кафедрой № 4

к.э.н., доцент



Черняк Т.А.

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

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.э.н., доцент



Иванова М.О.

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

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета 23.04.2025 г., протокол № 7.