Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Новгородский филиал

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00C5E8D50ED68C58A87E3A75E521F8D3ED
Владелец: Кононова Юлия Юрьевна
Действителен: с 16.09.2025 до 10.12.2026

УТВЕРЖДЕНО
Директор _____Ю.Ю.Кононова

Электронная подпись

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Аудит и контроллинг персонала
(наименование образовательной программы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

Б1.О.11 Высшая математика
(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

38.03.03 Управление персоналом
(код, наименование направления подготовки)

Очная, очно-заочная
(форма обучения)

Год набора - 2025

Москва, Великий Новгород, 2025 г.

Авторы-составители:

Доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры информатики и прикладной математики Митин А.И.;

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информатики и прикладной математики Матюхина О.В.

Заведующий кафедрой:

И.о. заведующего кафедрой управления персоналом, доктор социологических наук, доцент Обухова Л.А.

РПД «Высшая математика» одобрена на заседании кафедры менеджмента и кадровой политики

Протокол от 16 мая 2025 года № 8.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы....4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы....5
3. Содержание и структура дисциплины 6
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине....10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 41
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 42
6.1. Основная литература....43
6.2. Дополнительная литература....43
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы....43
6.4. Нормативные правовые документы....43
6.5. Интернет-ресурсы....44
6.6. Иные источники 44
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы....44

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Дисциплина Б1.О.11 «Высшая математика» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных для решения задач в сфере управления персоналом	ОПК ОС - 2.2.	способность применить алгоритмы, схемы, методы и рекомендации для решения типовых математических задач в сфере управления персоналом
ОПК-5	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ОПК ОС - 5.1.	способность использовать методы теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач

1.2. В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта) / трудовые или профессиональные действия	**Код этапа освоения компетенции**	**Результаты обучения**
-	ОПК ОС - 2.2.	на уровне знаний: демонстрировать знание основных изучаемых математических понятий;
		на уровне умений: применять математические методы к моделированию управленческих процессов; анализировать многообразие собранных данных;
		на уровне навыков: владеет навыками формальной математической записи управленческих задач; постановки, решения задач и интерпретации результатов;
-	ОПК ОС - 2.2.	на уровне знаний: знать алгоритмы, схемы, методы и рекомендации для решения изучаемых типовых математически формализованных задач
		на уровне умений: оценивать риски, социальную и экономическую эффективность принимаемых решений в управлении персоналом; оценивать экономическую эффективность деятельности организации.

		на уровне навыков: составления пояснения и объяснения изменения показателей; использования математических справочников и Internet-ресурсов.
-	ОПК ОС - 5.1.	на уровне знаний: демонстрирует знание основ программы анализа результатов исследований;
		на уровне умений: использовать методы теории вероятностей и математической статистики для решения управленческих задач;
		на уровне навыков: владеет навыками построения стандартных математических моделей; приемами информационного моделирования;
-	ОПК ОС - 5.1.	на уровне знаний: демонстрирует знание технологии анализа исследований в контексте поставленных целей и задач, связанных с управленческой деятельностью.
		на уровне умений: оценивать роль собранных данных для расчета каждого управленческого показателя
		на уровне навыков: владеет навыками представления результатов моделирования управленческих процессов; обоснования выводов, полученных при моделировании управленческих процессов; интерпретации результатов при моделировании

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

Общая трудоемкость Б1.О.11 «Высшая математика» составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем, составляет:

- по очной форме обучения 98 часов: лекционные занятия –32 часов, практические занятия – 64 часа, консультация к экзамену – 2 часа. Самостоятельная работа составляет 82 часа. Контроль – 36 часов.

- по очно-заочной форме обучения: лекционные занятия –20 часов, практические занятия – 30 часа, консультация к экзамену – 2 часа. Самостоятельная работа составляет 137 часа. Контроль – 27 часов.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.11 «Высшая математика» изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина Б1.О.11 Математика относится к обязательной части Блока 1. «Дисциплины (модули)».

Дисциплина Б1.О.11 «Высшая математика» базируется на знаниях, полученных на предшествующем уровне образования в процессе освоения школьной программы по предметам Алгебра и начала анализа, Геометрия и Информатика.

В содержательном плане дисциплина изучается параллельно Б1.О.12 «Информатика» (1 семестр); Б1.О.07 «Социология (2 семестр); Б2.О.01(У) «Ознакомительная практика (2 семестр).

Дисциплина является опорой для изучения следующих дисциплин: Б1.О.19 «Рынок труда и демография» (4 семестр); Б1.О.30 «Основы управленческого консультирования» (6 семестр); Б1.О.25 «Информационные технологии в управлении персоналом» (6

семестр).

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – зачет в 1 семестре и экзамен во 2 семестре.

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

№	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ЭО, ДОТ*	ЛР/ ЭО, ДОТ*	ПЗ/ ЭО, ДОТ*	КСР		
Часть № 1 (первый семестр)								
Тема 1.	Матрицы и определители	11	3		4		4	О, З, КР-1
Тема 2.	Системы линейных алгебраических уравнений	13	3		6		4	О, З, КР-2
Тема 3.	Линейные векторные пространства	12	2		6		4	О, З, КР-3
Тема 4.	Математический анализ. Числовые последовательности. Функции одной переменной. Пределы последовательностей и функций	11	3		4		4	О, З, КР-4
Тема 5.	Дифференциальное исчисление	13	3		6		4	О, З, КР-5
Тема 6.	Неопределенный и определенный интегралы	12	2		6		4	О, З, КР-6
	Промежуточная аттестация							Зачет
	Всего	**72**	**16**		**32**		**24**	
Часть № 2 (второй семестр)								
Тема 1.	Функции нескольких переменных	16	2		4		10	О, З, КР-1
Тема 2.	Основы теории вероятностей. Случайные события	18	2		6		10	О, З, КР-2
Тема 3.	Случайные величины	20	4		8		8	О, З, КР-3
Тема 4.	Основы математической статистики и ее использование для решения задач управления персоналом. Выборочный метод	12	2		2		8	О, З, КР-4
Тема 5.	Основы оценки параметров	14	2		4		8	О, З
Тема 6.	Проверка статистических гипотез в управленческой деятельности	13	2		4		7	О, З, КР-5
Тема 7.	Элементы регрессионного и дисперсионного анализа для оценки качества работы персонала	13	2		4		7	О, З, КР-6
	Всего	**142**	**16**		**32**		**58**	
	Консультация к экзамену	2				**2**		
	Промежуточная аттестация	36						Экзамен
	Итого	**216**	**32**		**64**		**82**	

Примечание:

** формы текущего контроля успеваемости: контрольные работы (К), опрос (О), задачи (З).*

*** формы промежуточной аттестации: зачет (За); экзамен (Экз).*

Очно-заочная форма обучения

№	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ЭО, ДОТ*	ЛР/ЭО, ДОТ*	ПЗ/ЭО, ДОТ*	КСР		
Часть № 1 (первый семестр)								
Тема 1.	Матрицы и определители	11	1		2		8	О, З, КР-1
Тема 2.	Системы линейных алгебраических уравнений	11	1		2		8	О, З, КР-2
Тема 3.	Линейные векторные пространства	11	1		2		8	О, З, КР-3
Тема 4.	Математический анализ. Числовые последовательности. Функции одной переменной. Пределы последовательностей и функций	12	2		2		8	О, З, КР-4
Тема 5.	Дифференциальное исчисление	11	1		2		8	О, З, КР-5
Тема 6.	Неопределенный и определенный интегралы	16	2		2		12	О, З, КР-6
	Промежуточная аттестация							Зачет
Всего		**72**	**8**		**12**		**52**	
Часть № 2 (второй семестр)								
Тема 1.	Функции нескольких переменных	16	2		2		12	О, З, КР-1
Тема 2.	Основы теории вероятностей. Случайные события	16	2		2		12	О, З, КР-2
Тема 3.	Случайные величины	16	2		2		12	О, З, КР-3
Тема 4.	Основы математической статистики и ее использование для решения задач управления персоналом. Выборочный метод	18	2		4		12	О, З, КР-4
Тема 5.	Основы оценки параметров	15	1		2		12	О, З
Тема 6.	Проверка статистических гипотез в управленческой деятельности	19	2		4		13	О, З, КР-5
Тема 7.	Элементы регрессионного и дисперсионного анализа для оценки качества работы персонала	15	1		2		12	О, З, КР-6
Всего		**142**	**12**		**18**		**85**	
	Консультация к экзамену	2				**2**		
	Промежуточная аттестация	27						Экзамен
Итого		**216**	**20**		**30**	**2**	**137**	27

Содержание дисциплины

Часть 1 (первый семестр)

Тема 1. Матрицы и определители

Понятие матрицы. Определение и виды прямоугольных матриц.

Векторы. Операции над матрицами. Определитель квадратной матрицы.

Минор. Алгебраическое дополнение.

Разложение определителя по строке или столбцу. Свойства определителей.

Элементарные преобразования строк и столбцов матрицы.

Обратная матрица. Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений

Системы линейных алгебраических уравнений. Запись и решение системы линейных алгебраических уравнений в матричном виде.

Формулы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли о разрешимости системы.

Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса, матричных уравнений вычислением обратной матрицы.

Общее решение системы линейных алгебраических уравнений; свободные неизвестные, базисные решения.

Системы линейных однородных уравнений.

Тема 3. Линейные векторные пространства

Векторы на плоскости и в трехмерном пространстве. Определение и примеры линейного пространства.

Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Координаты. Размерность.

Преобразование координат при переходе к новому базису.

Скалярное произведение. Ортонормированный базис.

Евклидово пространство.

Тема 4. Математический анализ. Числовые последовательности. Функции одной переменной. Пределы последовательностей и функций

Понятие числовой последовательности, классификация.

Предел последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей.

Признаки существования предела последовательности.

Понятие действительной функции действительной переменной. Способы задания функции.

График функции. Основные элементарные функции. Сложные и взаимно обратные функции.

Неявные функции. Алгебраические и трансцендентные функции.

Основные свойства функций. Предел функции в бесконечности и в точке.

Односторонние пределы. Признаки существования предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.

Два замечательных предела.

Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке.

Тема 5. Дифференциальное исчисление

Производная функции и дифференциал. Геометрический и физический смысл производной; геометрический смысл дифференциала. Основные правила дифференцирования.

Производная сложной и обратной функций. Производные неявной и параметрически заданной функции. Производные основных элементарных функций.

Производные и дифференциалы высших порядков.

Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталя.

Точки экстремума, выпуклость и точки перегиба функции. Асимптоты.

Общая схема исследования функций и построения графиков.

Уравнение касательной и нормали к графику функции.

Тема 6. Неопределенный и определенный интегралы

Первообразная и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей.

Понятие и геометрическая интерпретация определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и несобственные интегралы от неограниченных функций.

Часть 2 (второй семестр)

Тема 1. Функции нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные и полный дифференциал функции.

Производная по направлению, градиент функции.

Экстремумы функции многих переменных, необходимое и достаточное условие экстремума.

Условный экстремум. Нахождение условного экстремума методом множителей Лагранжа.

Кратные интегралы. Сведение кратного интеграла к повторному. Геометрическая интерпретация двойного интеграла.

Тема 2. Основы теории вероятностей. Случайные события

Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Классификация событий.

Вероятность события (классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности). Теоретико-множественная трактовка основных понятий и аксиоматическое построение теории вероятностей.

Элементы комбинаторики. Действия над событиями. Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события.

Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.

Тема 3. Случайные величины

Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Их свойства. Начальные и центральные моменты случайных величин.

Основные законы распределения случайных величин: равномерное, Бернулли, Пуассона, экспоненциальное, нормальное.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Многомерные случайные величины. Функция распределения и плотность двумерной случайной величины.

Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения.

Числовые характеристики двумерных случайных величин. Ковариация, коэффициент корреляции.

Тема 4. Основы математической статистики и ее использование для решения задач управления персоналом. Выборочный метод

Задачи и основные понятия статистики. Выборочный метод.

Генеральная совокупность и выборка, вариационный ряд, полигон частот, гистограмма, эмпирическая (статистическая) функция распределения.

Числовые характеристики выборочного распределения.

Тема 5. Основы оценки параметров

Понятие об оценке параметров. Характеристики оценок.

Методы нахождения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов.

Понятие об интервальной оценке параметров. Доверительная вероятность и доверительный интервал.

Построение стандартных математических моделей для оценки работы персонала с использованием статистических методов.

Тема 6. Проверка статистических гипотез в управленческой деятельности

Понятие статистической гипотезы. Общая схема проверки статистической гипотезы.

Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух совокупностей.

Проверка гипотезы о равенстве нулю генерального коэффициента корреляции.

Проверка гипотезы о независимости случайных величин.

Проверка гипотез о законе распределения выборки.

Проверка гипотезы об однородности выборок.

Статистические методы обработки информации для задач управления персоналом.

Тема 7. Элементы регрессионного и дисперсионного анализа для оценки качества работы персонала

Линейная парная регрессия. Коэффициент детерминации.

Проверка значимости уравнения регрессии.

Определение доверительных интервалов для коэффициентов и функции регрессии.

Однофакторный дисперсионный анализ.

Межгрупповая вариация. Внутригрупповая вариация.

Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.

Оценка качества работы персонала с применением регрессионного и дисперсионного анализа.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.11 «Высшая математика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема и/или раздел		**Методы текущего контроля успеваемости**
Часть 1 (первый семестр)		
Тема 1.	Матрицы и определители	опрос, задачи, контрольная работа
Тема 2.	Системы линейных алгебраических уравнений	опрос, задачи, контрольная работа
Тема 3.	Линейные векторные пространства	опрос, задачи, контрольная работа
Тема 4.	Математический анализ. Числовые последовательности.	опрос, задачи,

	Функции одной переменной. Пределы последовательностей и функций	контрольная работа
Тема 5.	Дифференциальное исчисление	опрос, задачи
Тема 6.	Неопределенный и определенный интегралы	опрос, задачи, контрольная работа
Часть 2 (второй семестр)		
Тема 1.	Функции нескольких переменных	опрос, задачи, контрольная работа
Тема 2.	Основы теории вероятностей. Случайные события	опрос, задачи, контрольная работа
Тема 3.	Случайные величины	опрос, задачи, контрольная работа
Тема 4.	Основы математической статистики и ее использование для решения задач управления персоналом. Выборочный метод	опрос, задачи, контрольная работа
Тема 5.	Основы оценки параметров	опрос, задачи, контрольная работа
Тема 6.	Проверка статистических гипотез в управленческой деятельности	опрос, задачи, контрольная работа
Тема 7.	Элементы регрессионного и дисперсионного анализа для оценки качества работы персонала	опрос, задачи, контрольная работа

4.1.2. Зачет и экзамен проводятся с применением следующих методов (средств): в устной форме по вопросам и заданиям.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Преподаватель оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия,
- выступление по вопросам к опросам,
- написание контрольной работы,
- решение задач.

Критерии оценивания ответа:

– степень усвоения понятий и категорий по теме;
– умение работать с документальными и литературными источниками;
– грамотность изложения материала;
– самостоятельность работы, наличие собственной обоснованной позиции.

Оценка знаний, умений, навыков проводится на основе балльно-рейтинговой системы 70% из 100% (70 баллов из 100) - вклад по результатам посещаемости занятий, активности на занятиях, ответов на вопросы преподавателя в ходе занятия, написания контрольной работы, по результатам решения задач.

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждается на заседании кафедры.

Вопросы для подготовки к опросам, практическим занятиям по темам:

Часть 1 (первый семестр)

Тема 1. Матрицы и определители

1. Математика и ее значение в оценке качества работы персонала. Примеры.
2. Матрицы и операции над ними.
3. Определители и их свойства.
4. Вычисление определителей.
5. Обратная матрица. Транспонированная матрица.

6. Ранг матрицы.
7. Что такое элементарные преобразования матрицы?
8. Миноры и алгебраические дополнения.
9. Разложение определителя матрицы по элементам строки или столбца.

Практическое занятие № 1

1. Решить задачи:

Даны матрицы ***A*** и ***B***:

$$A=\begin{pmatrix}-1 & 2 & 3\\ 0 & 13 & 0\end{pmatrix} \qquad B=\begin{pmatrix}2 & 3 & 0\\ 1 & -1 & 4\end{pmatrix}$$

Указать, какие из нижеприведенных операций выполнимы, и выполнить их.

а) $\boldsymbol{A}+\boldsymbol{B}$; **б)** $\boldsymbol{A}^{\mathbf{T}}+\boldsymbol{B}$; **в)** $\boldsymbol{A}+\boldsymbol{B}^{\mathbf{T}}$; **г)** $\boldsymbol{A}^{\mathbf{T}}+\boldsymbol{B}^{\mathbf{T}}$;

д) $\boldsymbol{AB}$; **е)** $\boldsymbol{A}^{\mathbf{T}}\boldsymbol{B}$; **ж)** $\boldsymbol{AB}^{\mathbf{T}}$; **з)** $\boldsymbol{BA}^{\mathbf{T}}$.

2. Решить задачи [Л1[1], с.58, 62]:

1.18, 1.21, 1.25; 1.42, 1.45

3. Найти определитель матрицы:

$$C=\begin{pmatrix}0 & 0 & 0 & 1\\ 0 & 0 & 2 & -10\\ 0 & 3 & 5 & 13\\ -3 & 4 & 5 & 6\end{pmatrix}$$

Практическое занятие № 2

1. Решить задачи [Л1, с.65, 68]:

1.52; 1.65.

2. Найти матрицу, обратную матрице ***C***, если она существует (см. п. 4 занятия 1):

$$C=\begin{pmatrix}0 & 0 & 0 & 1\\ 0 & 0 & 2 & -10\\ 0 & 3 & 5 & 13\\ -3 & 4 & 5 & 6\end{pmatrix}$$

3. Найти ранг матриц:

$$A=\begin{pmatrix}2 & 1 & -4\\ 4 & 2 & 0\\ 1 & -3 & 4\end{pmatrix} \qquad B=\begin{pmatrix}-1 & 3 & 5\\ 2 & -6 & 0\\ 1 & -3 & -5\end{pmatrix} \qquad C=\begin{pmatrix}-2 & -1 & 3\\ 4 & 2 & -6\\ 2 & 1 & -3\end{pmatrix}$$

4. Решить задачи [Л1, с.68 - 69]:

1.74; 1.75; 1.82.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений

1. Основные понятия и определения.
2. Система n линейных уравнений с n переменными.
3. Метод обратной матрицы и формулы Крамера.
4. Система m линейных уравнений с n переменными.
5. Метод Гаусса.
6. Система линейных однородных уравнений.

---

[1] Л1 – литература под номером 1 в списке литературы

7. Фундаментальная система решений.

Практическое занятие 1

1. Решить задачи [Л1, с. 109]: 2.15, 2.20, 2.23.
2. Решить системы уравнений методом Гаусса:

а) $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 5 \\ 4x_1 + 2x_2 + 6x_3 = 8 \\ x_1 + 2x_2 - 4x_3 = -1 \end{cases}$; **б)** $\begin{cases} x_1 + 4x_3 = 2 \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 = -3 \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$.

3. Решить задачу [Л1, с. 116]: 2.49.

Практическое занятие 2

1. Решить задачи [Л1, с. 109 - 110, 116]: 2.27, 2.48.
2. Найти общее и базисные решения системы уравнений [Л1, с. 116 - 117]: 2.53; 2.55.
3. Найти фундаментальные системы решений систем линейных однородных уравнений [Л1, с. 117 - 118]: 2.62; 2.63.

КЕЙС. «Сдавая склады, кладовщик АГЮРОВ указал, что на первом складе имеется 30 маленьких, 15 средних и 20 больших мешков с сахаром. Всего 2850 кг. Соответствующие данные по второму складу – 18, 22, 11, 2300 кг, по третьему складу – 42, 8, 29, 3100 кг.

Изучая эти данные, а также, обратив внимание на фамилию кладовщика, следователь А. Каменская, знакомая с теорией линейных уравнений, установила, что имеет место нестыковка данных. Показать это»

Тема 3. Линейные векторные пространства

1. Понятия п - мерного вектора и векторного пространства.
2. Размерность и базис векторного (линейного) пространства.
3. Переход к новому базису.
4. Евклидово пространство.

Практическое занятие 1

1. Доказать, что множество двухмерных геометрических векторов с заданными на нем операциями сложения и умножения на число образует линейное пространство.
2. Решить задачи [Л1, с. 168 - 170]: 3.51, 3.54, 3.57, 3.59, 3.62.
3. Найти косинус угла между векторами ***x*** и ***y***, принадлежащими трехмерному евклидову пространству с ортонормированным базисом.

а) $x = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}$, $y = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ ***на дом*** **б)** $x = \begin{pmatrix} 0 \\ -4 \\ 1 \end{pmatrix}$, $y = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix}$.

4. Решить задачи [Л1, с. 162 - 163]: 3.21, 3.27.

Практическое занятие 2

1. Решить задачи [Л1, с. 172 - 173]: 3.72, 3.79.

Тема 4. Математический анализ. Числовые последовательности. Функции одной переменной. Пределы последовательностей и функций

1. Понятие функции.
2. Основные свойства функций и их классификация.
3. Элементарные функции.

4. Преобразование графиков.
5. Понятие числовой последовательности.
6. Предел функции и числовой последовательности.
7. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.
8. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.
9. Непрерывность функции.

Практическое занятие 1

1. Определить области существования и области значений следующих функций:

а) $y = \sqrt{2 + x - x^2}$; б) $y = \log_2 \log_4 x$; в) $y = \dfrac{\sqrt{x}}{\sin \pi x}$.

2. Построить график функции

$y = ax + b$, $a, b \in \Re$ – множество действительных чисел.

3. Решить задачи [Л1, с.291]: 5.38(б, г), 5.39(б, д); 5.40(б, в), 5.41(б).

4. Найти:

$f(x)$, если $f(x+1) = x^2 - 3x + 2$.

5. Решить задачи [Л1, с.322 - 323, 328]: 6.15; 6.21.

Практическое занятие 2

1. Вычислить пределы

а) $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$; **б)** $\lim\limits_{x \to 1} \dfrac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$; **в)** $\lim\limits_{x \to \infty} \dfrac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$.

2. Решить задачи [Л1, с.324 - 330]: 6.47; 6.49; 6.63; 6.69.

3. Решить задачи [Л1, с.331 - 336]: 6.83; 6.85; 6.86; 6.111; 6.120.

Тема 5. Дифференциальное исчисление

1. Понятие производной функции.
2. Основные правила дифференцирования.
3. Производная сложной и обратной функций.
4. Производные неявной и параметрически заданной функции.
5. Понятие производных высших порядков.
6. Дифференциал функции.
7. Понятие о дифференциалах высших порядков.
8. Основные теоремы дифференциального исчисления.
9. Правило Лопиталя.
10. Возрастание и убывание функций.
11. Характерные точки функций и характерные линии их графиков (экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке и интервале, выпуклость функции, точки перегиба, асимптоты графика функции).
12. Общая схема исследования функций и построения их графиков.

Практическое занятие 1

1. Решить задачи [Л1, с. 378 - 383]: 7.27; 7.39; 7.55; 7.61; 7.62.

2. Найти первую и вторую производные функций:

$y = 5^x + \sqrt{(x - \ln x)}$

3. Решить задачи [Л1, с.383]: 7.65; 7.66.

4. Написать уравнение касательной и нормали к графику функции $y = 3x^2$ в заданной точке $M(-2,\ 12)$.

5. Решить задачи [Л1, с.387]: 7.108; 7.112.

Практическое занятие 2

1. Решить задачи [Л1, с.384]: 7.77, 7.81.
2. Исследовать функции и построить их графики

а) $y = \dfrac{3\sqrt{x}}{3x+1}$; б) $y = x^{2/3}(1-3x)$.

3. Решить задачи [Л1, с.361]: 7.126; 7.128.

Занятие 3

1. Исследовать функции и построить их графики:

а) $y = 2xe^{-x/2}$; **б)** $y = \dfrac{x^2}{4} - 2x^4$;

2. Решить задачи [Л1, с.388]: 7.118.
3. Решить задачи [Л1, с.389]: 7.132; 7.133.

Тема 6. Неопределенный и определенный интегралы

Практическое занятие 1

1. Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования:

а) $\int \dfrac{dx}{\sqrt{x^3}}$; **б)** $\int \dfrac{3x^2+1}{x^2(x_2+1)}dx;$; **в)** $\int e^x 5^{4x} dx$.

2. Решить задачи [Л1, с.560 - 561]: 10.25; 10.32, 10.36.
3. Найти неопределенные интегралы методом замены переменной [Л1, с.566]: 10.43; 10.46; 10.55.

Практическое занятие 2.

1. Решить задачи методом интегрирования по частям [Л1, с. 568 - 572]: 10.107; 10.118, 10.125, 10.126.
2. Найти неопределенные интегралы от рациональных дробей [Л1, с.573 - 577]: 10.137; 10.140, 10.144, 10.150.
3. Вычислить определенные интегралы [Л1, с.635]: 11.40, 11.43.
4. Найти площади фигур, ограниченных следующими кривыми

а) $y = -x^2 + 4x, \quad y = 2x$; б) $y = x^2, \quad y = \sqrt{x}$.

Практическое занятие 3.

1. Решить задачи [Л1, с.644]: 11.64; 11.72; 11.73; 11.84.
2. Вычислить несобственный интеграл

а) $\int\limits_{-\infty}^{\infty} \dfrac{dx}{1+x^2}$.

3. Решить задачи [Л1, с.649 - 60]: 11.124; 11.128; 11.129; 11.133.

Часть 2 (второй семестр)

Тема 1. Функции нескольких переменных

1. Понятия функции нескольких переменных.
2. Предел и непрерывность функции.

3. Частные производные и полный дифференциал функции.
4. Производная по направлению, градиент функции.
5. Экстремумы функции многих переменных, необходимое и достаточное условие экстремума.
6. Условный экстремум.
7. Метод множителей Лагранжа.
8. Понятие двойного интеграла.
9. Сведение двойного интеграла к повторному.

Практическое занятие 1

1. Найти частные производные функций двух переменных $z = x^2 y - \cos^2 xy$.

2. Решить задачи [Л1, с.514, 515]: 9.47; 9.50; 9.51; 9.53.

3. Полагая, что произвольная функция f дифференцируема, проверить следующие равенства:

$$x^2 \frac{\partial z}{\partial x} - xy \frac{\partial z}{\partial y} + y^2 = 0, \quad z = \frac{y^2}{3x} + f(xy).$$

4. Решить задачи [Л1, с.515]: 9.66; 9.68.

5. Найти величину и направление градиента функции в точке $M(x_0, y_0, z_0)$:

$$f(x, y, z) = xyz, \quad M(1, 1, 1).$$

Практическое занятие 2

1. Решить задачи [Л1, с.519]: 9.76; 9.81; 9.84.

2. Найти точки локального экстремума функций и проверить в них выполнение достаточного условия экстремума

$$u = 2x^2 - xy + 2xz - y + y^3 + z^2.$$

3. Вычислить двойные интегралы $\iint\limits_G f(x, y)dxdy$ по области G, заданной границами

а) $f(x, y) = x - y$, G – треугольник с вершинами (1, 1), (4, 1), (4, 4).

4. Решить задачи [Л1, с.657 - 658]: 11.160; 11.162.

5. С помощью двойного интеграла найти площадь, ограниченную следующими кривыми:

$$y^2 = 2x + 1, \; y^2 = -2x + 1.$$

Тема 2. Основы теории вероятностей. Случайные события

1. Теоретико-множественная трактовка основных понятий и аксиоматическое построение теории вероятностей.
2. Теоремы сложения вероятностей.
3. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности.
4. Формула Байеса.
5. Повторные независимые испытания.
6. Формула Бернулли.

Практическое занятие 1

1. Решить задачи:

а) В районной организации некоторой партии насчитывается 150 членов. Сколькими способами можно избрать 6 делегатов на съезд.

2. Решить задачи:

а) В урне 30 шаров: 10 красных, 5 синих и 15 белых. Найти вероятность случайно вынуть цветной шар.

б) Из колоды карт (36 карт) наудачу вынимаются три карты. Найти вероятность того, что среди них окажется только один туз.

3. Решить задачи:

а) Пятитомное собрание сочинений расположено на полке в случайном порядке. Какова вероятность того, что книги слева направо в порядке нумерации томов (от 1 до 5)?

б) Наудачу взятый телефонный номер состоит из 5 цифр. Какова вероятность того, что в нем все цифры: различные; одинаковые; нечетные Известно, что номер телефона не может начинаться с цифры ноль.

4. Решить задачу:

Среди 25 обучающихся, из которых 15 девушек, разыгрываются 4 приглашения на дискотеку, причем каждый может выиграть только один билет. Какова вероятность того, что среди обладателей билета окажутся две девушки и двое юношей?

5. Решить задачи:

а) Из ящика, содержащего 5 пар обуви, из которых три пары мужской, а две пары женской обуви, перекладывают наудачу 2 пары обуви в другой ящик, содержащий одинаковое количество пар женской и мужской обуви.

Какова вероятность того, что во втором ящике после этого окажется одинаковое количество пар мужской и женской обуви?

б) Для проведения соревнования 16 волейбольных команд разбиты по жребию на две подгруппы (по восемь команд в каждой). Найти вероятность того, что две наиболее сильные команды окажутся: в разных подгруппах; в одной подгруппе.

Практическое занятие 2 (на ПК)

1. Решить задачи:

а) Какова вероятность того, что наудачу брошенная в круг точка окажется внутри вписанного в него равностороннего треугольника?

2. Решить задачи:

а) Студент разыскивает нужную ему формулу в трех справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках, равна соответственно 0.6, 0.7 и 0.8. Найти вероятность того, что эта формула содержится не менее чем в двух справочниках.

3. Решить задачи:

а) На связке 5 ключей. К замку подходит только один ключ. Найти вероятность того, что потребуется не более двух попыток открыть замок, если опробованный ключ в дальнейших испытаниях не участвует.

4. Решить задачи:

а) Два стрелка сделали по одному выстрелу в одну и ту же мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,8, а для второго – 0,5. В мишени оказалась одна пробоина. Найти вероятность того, что пробоина принадлежит второму стрелку.

5. Решить задачи:

а) Из урны содержащей три белых и пять черных шаров, два человека вынули поочередно по шару (без возвращения). Какова вероятность того, что первый вынул белый шар, если второй вынул черный?

б) Два стрелка поочередно стреляют по мишени до первого попадания. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,2, а для второго – 0,3. Какова вероятность того, что первый сделает больше выстрелов?

Практическое занятие 3 (на ПК)

1. Решить задачи:

а) Найти вероятность, что из восьми малых предприятий за первый год обанкротятся более двух предприятий.

2. Решить задачи:

а) На фирме работает 36 человек. Вероятность того, что день рождения обучающегося приходится на определенный день года, равна 1/365. Оценить вероятность того, что, по крайней мере, 2 работника имеют одинаковый день рождения.

3. Решить задачи:

а) Оценить вероятность того, что при размещении 25 тысяч листков число заказов будет находиться в пределах от 45 до 55.

4. Решить задачи

а) При обследовании уставных фондов банков установлено, что пятая часть банков имеют уставный фонд свыше 100 млн. руб. Найти вероятность того, что среди 1800 банков имеют уставный фонд свыше 100 млн. руб.: не менее 300; от 300 до 400 включительно.

5. Решить задачи

а) Подводная лодка атакует крейсер, выпуская по нему одну за другой 4 торпеды; вероятность попадания каждой - 3/4. Любая из торпед с одинаковой вероятностью может пробить один из 10 отсеков крейсера, которые в результате попадания наполняются водой. При заполнении хотя бы двух отсеков крейсер тонет. Вычислить вероятность гибели крейсера.

б) Вероятность того, что событие ***А*** появится хотя бы один раз при двух независимых испытаниях, равна 0,75. Найти вероятность появления события в одном испытании (предполагается, что вероятность появления события в обоих испытаниях одна и та же).

Тема 3. Случайные величины

1. Дискретные и непрерывные случайные величины.
2. Функция распределения случайной величины.
3. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
4. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Их свойства.
5. Начальные и центральные моменты случайных величин.
6. Основные законы распределения случайных величин: равномерное, Бернулли, Пуассона, экспоненциальное, нормальное.
7. Неравенства Маркова и Чебышева.
8. Закон больших чисел. Теоремы Чебышева, Бернулли и Пуассона.
9. Центральная предельная теорема.
10. Теоремы Муавра-Лапласа.
11. Многомерные случайные величины.
12. Функция распределения и плотность двумерной случайной величины.
13. Зависимые и независимые случайные величины.
14. Условные законы распределения.
15. Числовые характеристики двумерных случайных величин.
16. Ковариация, коэффициент корреляции.

Практическое занятие 1

1. Решить задачи:

а) Вероятность того, что обучающийся сдаст семестровый экзамен в сессию по дисциплинам ***А*** и ***Б***, равны соответственно 0,7 и 0,9. Составить закон распределения числа семестровых экзаменов, которые сдаст обучающийся.

б) Дана случайная величина ***X***:

x_i	-2	1	2
p_i	0,5	0,3	0,2

Найти закон распределения случайных величин: а) $\boldsymbol{Y}=3\boldsymbol{X}$; б) $\boldsymbol{Z}=\boldsymbol{X}^2$.

Построить функцию распределения, найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение исходных и полученных случайных величин.

2. Решить задачи:

а) Стрелок ведет стрельбу по цели с вероятностью попадания при каждом выстреле 0,2. За каждое попадание он получает 5 очков, а в случае промаха очков ему не начисляют. Составить закон распределения числа очков, полученных стрелком за 3 выстрела, и вычислить математическое ожидание этой случайной величины.

б) Контрольная работа состоит из трех вопросов. На каждый вопрос приведено 4 ответа, один из которых правильный. Составить закон распределения числа правильных ответов при простом угадывании. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

в) Найти закон распределения числа пакетов трех акций, по которым владельцем будет получен доход, если вероятность получения дохода по каждому из них равна соответственно 0,5, 0,6, 0,7. Найти математическое ожидание и дисперсию данной случайной величины, построить функцию распределения.

г) Два стрелка сделали по два выстрела по мишени. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,6, для второго − 0,7. Необходимо: составить закон распределения общего числа попаданий; найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

Практическое занятие 2 (на ПК)

1. Вычислить значения плотности равномерного распределения, сосредоточенного на интервале [$\boldsymbol{a}$, $\boldsymbol{b}$], значения функции этого равномерного распределения для массива аргумента от -1 до 4 с шагом 0,1. Построение выполнить для $\boldsymbol{a}$ = 1, $\boldsymbol{b}$ = 3. При вычислении использовать логические функции. Построить графики плотности этого равномерного распределения и функции этого распределения.

2. Малое предприятие оказывается банкротом в течение года с вероятностью $\boldsymbol{p}$. Найти вероятности того, что в течение года банкротами станут 0, 1, 2, 3, 4, 5 малых предприятий из пяти зарегистрированных в данном регионе. Вычислить с использованием стандартной функции *Excel* (БИНОМРАСП) для $\boldsymbol{p}$ = 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,7; 0,8. Построить полученные распределения графически. Найти наиболее вероятное число предприятий, ставших банкротами, для каждого из указанных значений вероятности.

3. Построить таблицу значений плотности и функции нормального распределения с параметрами $\boldsymbol{a}$ и $\boldsymbol{\sigma}$ на интервале [-5, 5] с шагом 0,1 (с использованием стандартной функции *Excel* (НОРМРАСП)). Построить графики полученных функций. Проанализировать зависимость формы и положения графика от значений параметров. Остановиться на графиках стандартного нормального распределения ($\boldsymbol{a}$ = 0; $\boldsymbol{\sigma}$ = 1).

4. Использование нормализованных значений (НОРМАЛИЗАЦИЯ), определение квантилей.

Школьник участвует в двух олимпиадах. На одной он набрал 70 баллов, на другой – 80. Где он выступил удачнее, если средний балл участника первой олимпиады равен 60, а второй – 70, стандартное отклонение в первом случае равно 5, а во втором – 10?

5. Построение и анализ графиков плотностей и функций распределений Пуассона и экспоненциального с использованием стандартных функций *Excel* (ПУАССОН, ЭКСПРАСП).

Практическое занятие 3 и 4 (на ПК)

1. Случайная величина X имеет следующий закон распределения.

Значение	1	2	4
Вероятность	0,2	0,3	0,5

Составить закон распределения случайных величин $Z = 2X$ и $W = X + Y$. Построить функции распределения случайных величин ***X, Z*** и ***W***. Найти математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайных величин ***X, Z*** и ***W***.

2. Найти закон распределения суммы двух независимых случайных величин, каждая из которых распределена по стандартному нормальному закону, т.е. $N(0;1)$.

3. Закон распределения двумерной дискретной случайной величины (X,Y) задан таблицей

x_i \ y_j	0	1	2	3
−1	0,02	0,03	0,09	0,01
0	0,04	0,20	0,16	0,10
1	0,05	0,10	0,15	0,05

Найти: законы распределения одномерных случайных величин ***X*** и ***Y***; условные законы распределения случайной величины ***X*** при условии $Y = 2$ и случайной величины ***Y*** при условии $X = 1$; вероятность $P(Y > X)$. Определить: ковариацию и коэффициент корреляции случайных величин ***X*** и ***Y***; выяснить, коррелированны или не коррелированны эти случайные величины.

Тема 4. Основы математической статистики и ее использование для решения задач управления персоналом. Выборочный метод

1. Задачи и основные понятия статистики.
2. Выборочный метод.
3. Генеральная совокупность и выборка, вариационный ряд, полигон частот, гистограмма, эмпирическая (статистическая) функция распределения.
4. Числовые характеристики выборочного распределения.

Практическое занятие 1 (на ПК)

1. По эмпирическим данным (порядковый номер месяца рождения обучающихся в группе) построить средствами *Excel* вариационный и статистический ряд; полигон частот, кумуляту и эмпирическую функцию распределения.

2. Представить данную выборку в виде вариационного и статистического ряда. Построить средствами *Excel* полигон частот (частостей), кумуляту и эмпирическую функцию распределения:

а)	8	6	19	8	15	5	10	13	19	4	18	14	16	7	19	8

Тема 5. Основы оценки параметров

1. Понятие об оценке параметров. Характеристики оценок.
2. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов.
3. Понятие об интервальной оценке параметров. Доверительная вероятность и доверительный интервал.

Занятие 1 и 2 *(*на ПК)

1. По результатам социологического обследования при опросе 1500 респондентов рейтинг главы (т.е. процент опрошенных, одобряющих его деятельность) составил 30%. Найти границы, в которых с надежностью 0,95 заключен рейтинг главы (при опросе всех жителей региона). Сколько респондентов надо опросить, чтобы с надежностью 0,99

гарантировать предельную ошибку социологического обследования не более 1%? Тот же вопрос, если никаких данных о рейтинге главы нет.

2. В городе работает N = 40000 человек. При выборочном опросе n = 1000 работающих оказалось, что k = 400 из них имеют высшее образование. Найти:

а) вероятность того, что доля людей с высшим образованию среди всех работающих города отличается от выборочной не более чем на 10%;

б) границы доверительного интервала для числа работающих с высшим образованием (для доверительных вероятностей, равных 0,95 и 0,99).

Тема 6. Проверка статистических гипотез в управленческой деятельности

1. Принцип практической уверенности.
2. Понятие статистической гипотезы.
3. Общая схема проверки статистической гипотезы.
4. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух совокупностей.
5. Проверка гипотез о законе распределения выборки в управленческой деятельности.
6. Проверка гипотез об однородности выборок.

Практическое занятие 1 (на ПК)

1. Решить с использованием средств *Excel* (мастер функций и надстройка «Анализ данных») задачи:

а) Произведены две выборки урожая зерновых: при своевременной уборке - x и при уборке с некоторым опозданием - y. В первом случае при наблюдении 8 участков, во втором случае при наблюдении 9 участков:

X	21	17,5	12	13,5	12,8	20	18	13,8

Y	13,2	15,3	16	12,9	15	13,1	14,7	10	13,9

Предполагая, что урожайность в обоих случаях имеет нормальное распределение, и дисперсии σ_x^2 и σ_x^2 равны, на уровне значимости α = 0,05 выяснить влияние своевременности уборки урожая на среднее значение урожайности.

б) На двух заводах по очистке топлива (в Индиане и Техасе) проведено по 12 проверок наличия примесей (мг/г) в выпускаемой продукции:

Индиана	979	985	955	924	890	756	790	850	930	777	790	930
Техас	884	723	913	965	875	930	886	751	785	810	845	950

Полагая, что количество примесей (вес) подчиняется нормальному закону, на уровне значимости α = 0,05 выяснить, можно ли считать, что качество очистки топлива на этих заводах одинаково. На уровне значимости α = 0.05 выяснить влияние местоположения завода на среднее значение веса примесей.

Практическое занятие 2

Задача 1. Выясняется, зависит ли эффективность обучения иностранному языку от методики преподавания (одной из двух). После проведения тестирования в двух группах, обучавшихся по разным методикам, получены следующие результаты (таблица сопряженности признаков):

Уровень владения языком	Слабое	Удовлетво-рительное	Хорошее	Всего

Методика				
Первая	8	12	11	31
Вторая	13	7	9	29
Всего	21	19	20	60

Использовать критерий хи-квадрат на уровне значимости 0,05.

Задача 2. Для проверки эффективности новой системы оплаты труда отобраны две группы рабочих. В первой группе применялась новая система, а во второй – нет. Результаты выборочного эксперимента приведены в таблице. На уровне значимости 0,05 выяснить влияние новой системы оплаты труда на производительность.

Группа	**Численность**	**Выборочная средняя выработка**	**Выборочная дисперсия выработки**
1	50	85	100
2	70	78	74

Тема 7. Элементы регрессионного и дисперсионного анализа для оценки качества работы персонала

1. Однофакторный дисперсионный анализ для оценки качества работы персонала.
2. Межгрупповая вариация. Внутригрупповая вариация.
3. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.
4. Корреляционное отношение. Индекс корреляции.
5. Линейная парная регрессия.
6. Коэффициент детерминации.
7. Проверка значимости уравнения регрессии.
8. Определение доверительных интервалов для коэффициентов и функции регрессии.

Практическое занятие 1 (на ПК)

Задача 1. Решить с использованием средств Excel (мастер функций, мастер диаграмм и надстройка «Анализ данных») задачу:

По данным указанной таблицы построить уравнение линейной парной регрессии $\boldsymbol{y}_x = \boldsymbol{b}_0 + \boldsymbol{b}_1\boldsymbol{x}$ расходов на питание ($\boldsymbol{y}$) от величины душевого дохода семьи ($\boldsymbol{x}$). На уровне значимости $\boldsymbol{\alpha} = 0{,}05$ оценить модель и параметры уравнения регрессии.

№ группы	**Расходы на питание (*y*)**	**Душевой доход (*x*)**
1	431	626
2	614	1575
3	790	2235
4	898	2657
5	1111	3699
6	1303	4794
7	1486	5924
8	1643	7279
9	1912	9348
10	2409	18805

Практическое занятие 2 (на ПК)

Решить с использованием средств Excel (мастер функций, мастер диаграмм и надстройка «Анализ данных») задачи:

В таблице приведены данные об отклонениях от номинального веса плиток шоколада, выпущенных на четырех различных линиях:

Линия	**№ испытания**									
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	0,6	0,2	0,4	0,5	0,8	0,2	0,1	0,6	0,8	0,8
2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,6	0,8	0,2	0,5	0,5
3	0,8	0,6	0,2	0,4	0,9	1,1	0,8	0,2	0,4	0,8
4	0,7	0,7	0,3	0,3	0,2	0,8	0,6	0,4	0,2	0,6

На уровне значимости 0,05 установить зависимость качества продукта от линии выпуска.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольное домашнее задание выполняется студентами по индивидуальным вариантам, которые они получают у преподавателя, и предоставляется к определенному сроку. По данной дисциплине предусмотрено выполнение в первом и во втором семестрах 6 контрольных

Преподаватель на первом практическом занятии распределяет варианты между студентами. По данной дисциплине регламентированы сроки сдачи контрольной домашней работы и ее защиты:

– срок сдачи контрольных работ – 15 неделя семестра.

Допускается и приветствуется предварительная сдача контрольных работ по задачам.

Часть 1 (первый семестр)

Контрольная работа 1 по теме «Матрицы и определители»

Задача 1. Даны матрицы ***A*** и ***B*** . Найти матрицу $C = 2A^T + B$

Вариант 1

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 1 & -1 & 4 \end{pmatrix} \qquad B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 7 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Вариант 2

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 0 & 10 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 3

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 5 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \qquad B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 8 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Вариант 4

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & -6 & 3 \end{pmatrix} \qquad B = \begin{pmatrix} 7 & 4 \\ 1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$$

Вариант 5

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 7 & 3 \\ 9 & 3 \end{pmatrix} \qquad B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

Вариант 6

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & 2 \\ 7 & 3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ 6 & 5 & -1 \end{pmatrix}$$

Вариант 7

Вариант 8

$$A=\begin{pmatrix}7 & 1 & 3\\ 4 & 10 & 1\end{pmatrix} \qquad B=\begin{pmatrix}1 & -2\\ 3 & 6\\ 5 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 9

$$A=\begin{pmatrix}1 & -1\\ 7 & 3\\ 9 & 3\end{pmatrix} \qquad B=\begin{pmatrix}1 & 3 & 5\\ 2 & 7 & 9\end{pmatrix}$$

Вариант 10

$$A=\begin{pmatrix}8 & 1 & 5\\ 4 & 11 & 2\end{pmatrix} \qquad B=\begin{pmatrix}1 & 4\\ -1 & 2\\ 4 & 3\end{pmatrix}$$

$$A=\begin{pmatrix}2 & 0\\ 3 & 7\\ 8 & 1\end{pmatrix} \qquad B=\begin{pmatrix}7 & 2 & 3\\ 1 & -3 & 4\end{pmatrix}$$

Задача 2. Найти матрицу, обратную матрице

$$A=\begin{pmatrix}-4 & 1 & -1\\ 0 & 2 & 3\\ 5 & -2 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 1

$$A=\begin{pmatrix}4 & 1 & 2\\ 0 & 2 & 3\\ 5 & -2 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 2

$$A=\begin{pmatrix}4 & 0 & 1\\ 0 & 1 & -2\\ 5 & -2 & 1\end{pmatrix}$$

Вариант 3

$$A=\begin{pmatrix}-2 & 1 & 0\\ 0 & 2 & 3\\ 5 & -2 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 4

$$A=\begin{pmatrix}4 & 0 & 1\\ 0 & 2 & 3\\ 5 & -2 & 0\end{pmatrix}$$

Вариант 5

$$A=\begin{pmatrix}-2 & 0 & -1\\ 0 & 2 & 3\\ 1 & -2 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 6

$$A=\begin{pmatrix}4 & 1 & 2\\ 0 & 2 & 3\\ 1 & -2 & 0\end{pmatrix}$$

Вариант 7

$$A=\begin{pmatrix}3 & 1 & 0\\ 0 & 2 & 3\\ 5 & -2 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 8

$$A=\begin{pmatrix}4 & 1 & 2\\ 3 & 1 & 0\\ 1 & -2 & 4\end{pmatrix}$$

Вариант 9

$$A=\begin{pmatrix}4 & 1 & 0\\ 0 & 2 & 3\\ 5 & -2 & 1\end{pmatrix}$$

Вариант 10

Контрольная работа 2 по теме «Системы линейных алгебраических уравнений»

Задача 1. Записать систему уравнений в матричном виде и решить ее как матричное уравнение.

Вариант 1

$$\begin{cases}5x_1+2x_2=-1\\ 3x_1+5x_2=7\end{cases}$$

Вариант 2

$$\begin{cases}5x_1+3x_2=1\\ 2x_1+5x_2=-7\end{cases}$$

Вариант 3

$$\begin{cases}2x_1+3x_2=2\\ 3x_1+5x_2=4\end{cases}$$

Вариант 4 **Вариант 5** **Вариант 6**

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

Вариант 7

$$\begin{cases}2x_1-x_2=3\\3x_1+x_2=6\end{cases}$$

Вариант 8

$$\begin{cases}-2x_1+x_2=3\\x_1+5x_2=-12\end{cases}$$

Вариант 9

$$\begin{cases}2x_1+3x_2=2\\3x_1+5x_2=4\end{cases}$$

Вариант 10

$$\begin{cases}3x_1-2x_2=1\\-x_1-5x_2=-6\end{cases}$$

Задача 2. Решить систему уравнений методом Гаусса

Вариант 1

$$\begin{cases}2x_1-x_2+x_3=0\\x_1+2x_2+x_3=4\\3x_1-x_2+2x_3=2\end{cases}$$

Вариант 2

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

Вариант 3

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

Вариант 4

$$\begin{cases}3x_1-x_2+2x_3=7\\x_1+2x_2-x_3=2\\2x_1-3x_2+5x_3=11\end{cases}$$

Вариант 5

$$\begin{cases}2x_1-x_2+2x_3=1\\3x_1+2x_2-x_3=9\\x_1-4x_2+3x_3=-5\end{cases}$$

Вариант 6

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

Вариант 7

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

Вариант 8

$$\begin{cases}-2x_1+2x_2-x_3=-7\\x_1-3x_2+x_3=6\\3x_1+x_2+2x_3=7\end{cases}$$

Вариант 9

$$\begin{cases}-2x_1+2x_2-x_3=4\\-4x_1+5x_2+2x_3=-12\\4x_1+8x_3=-48\end{cases}$$

Вариант 10

$$\begin{cases}-3x_1+x_2+4x_3=-5\\2x_1-6x_2-4x_3=26\\-2x_1+9x_3=19\end{cases}$$

Контрольная работа 3 по теме «Линейные векторные пространства»

Задача 1. Представить вектор $\boldsymbol{x}$ в виде линейной комбинации векторов $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$, если система векторов $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$ линейно независима. В случае линейной зависимости векторов $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$ заменить один из них на вектор $\boldsymbol{x}$ так, чтобы полученная система стала линейно независимой.

$$x=\begin{pmatrix}1\\2\\3\end{pmatrix}$$

Вариант 1

$$a_1=\begin{pmatrix}1\\-2\\3\end{pmatrix}\ a_2=\begin{pmatrix}4\\2\\0\end{pmatrix}\ a_3=\begin{pmatrix}5\\-1\\3\end{pmatrix}$$

Вариант 2

$$a_1=\begin{pmatrix}1\\3\\0\end{pmatrix}\ a_2=\begin{pmatrix}4\\1\\0\end{pmatrix}\ a_3=\begin{pmatrix}1\\0\\1\end{pmatrix}$$

Вариант 3

$$a_1=\begin{pmatrix}1\\3\\0\end{pmatrix}\ a_2=\begin{pmatrix}0\\0\\1\end{pmatrix}\ a_3=\begin{pmatrix}5\\-1\\3\end{pmatrix}$$

Вариант 4

$$a_1=\begin{pmatrix}1\\-2\\3\end{pmatrix}\ a_2=\begin{pmatrix}0\\0\\1\end{pmatrix}\ a_3=\begin{pmatrix}1\\0\\1\end{pmatrix}$$

Вариант 5

$$a_1=\begin{pmatrix}1\\-2\\3\end{pmatrix}\ a_2=\begin{pmatrix}4\\1\\0\end{pmatrix}\ a_3=\begin{pmatrix}1\\0\\1\end{pmatrix}$$

Вариант 6

$$a_1=\begin{pmatrix}1\\-2\\3\end{pmatrix}\ a_2=\begin{pmatrix}0\\0\\1\end{pmatrix}\ a_3=\begin{pmatrix}5\\-1\\3\end{pmatrix}$$

Вариант 7

$$a_1=\begin{pmatrix}1\\3\\0\end{pmatrix}\ a_2=\begin{pmatrix}4\\1\\0\end{pmatrix}\ a_3=\begin{pmatrix}5\\-1\\3\end{pmatrix}$$

Вариант 8

$$a_1=\begin{pmatrix}1\\3\\-2\end{pmatrix}\ a_2=\begin{pmatrix}0\\2\\0\end{pmatrix}\ a_3=\begin{pmatrix}1\\0\\3\end{pmatrix}$$

Вариант 9

$$a_1=\begin{pmatrix}1\\3\\-2\end{pmatrix}\ a_2=\begin{pmatrix}0\\2\\0\end{pmatrix}\ a_3=\begin{pmatrix}5\\-1\\3\end{pmatrix}$$

Вариант 10

$$a_1=\begin{pmatrix}1\\3\\0\end{pmatrix}\ a_2=\begin{pmatrix}4\\0\\1\end{pmatrix}\ a_3=\begin{pmatrix}1\\1\\0\end{pmatrix}$$

Контрольная работа 4 по теме «Математический анализ. Числовые последовательности. Функции одной переменной. Пределы последовательностей и функций»

Задача. Вычислить пределы функций

Вариант 1

$$\lim_{x\to 1}\frac{x^3-x^2-x+1}{x^3-3x+2}$$

Вариант 6

$$\lim_{x\to\infty}(\sqrt{x^2+x+1}-\sqrt{x^2-x})$$

Вариант 2

$$\lim_{x\to 2}\left(\frac{1}{x-2}-\frac{4}{x^2-4}\right)$$

Вариант 3

$$\lim_{x\to\infty}\frac{\sqrt{2x^2+3x}}{\sqrt[3]{x^3-2x^2}}$$

Вариант 4

$$\lim_{x\to 0}\frac{\sin x\cdot tgx}{1-\cos x}$$

Вариант 5

$$\lim_{x\to\infty}\left(\frac{2x+5}{2x+1}\right)^{5x}$$

Вариант 7

$$\lim_{x\to 2}\left(\frac{1}{x-2}-\frac{12}{x^3-8}\right)$$

Вариант 8

$$\lim_{x\to 4}\frac{\sqrt{1+2x}-3}{\sqrt{x}-2}$$

Вариант 9

$$\lim_{x\to 0}\frac{\sin 2x}{\sqrt{1+x}-1}$$

Вариант 10

$$\lim_{x\to 0}(1-2x)^{\frac{3}{x}}$$

Контрольная работа 5 по теме «Дифференциальное исчисление»

Задача. Исследовать функцию и построить график.

Вариант 1

$$y=\frac{x^4}{4}+2\sqrt{x}$$

Вариант 2

$$y=x^2e^{-2x}$$

Вариант 3

$$y=\frac{x^2}{2}-x$$

Вариант 4

$$y=\frac{x}{4}-2x^2$$

Вариант 5

$$y=x\sqrt{1+x}$$

Вариант 6

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

Вариант 7

$$y=\sqrt{x}e^{-x}$$

Вариант 8

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

Вариант 9

$$y=\frac{x^2}{x^2-2}-2x^2$$

Вариант 10

$$y=x^2+2\sqrt{-x}$$

Контрольная работа 6 по теме «Неопределенный и определенный интегралы»

Задача 1. Найти неопределенный интеграл.

Вариант 1

$$\int x\cdot arctg\,2x\,dx$$

Вариант 2

$$\int x\cdot\ln 3x\,dx$$

Вариант 3

Вариант 6

$$\int\ln(3x+2)\,dx$$

Вариант 7

$$\int x\cdot e^{2x-1}\,dx$$

Вариант 8

$\int x^2 e^{-x}\,dx$

$\int (x+2)\cdot\cos 3x\,dx$

Вариант 4

$\int \cos^3 2x\,dx$

Вариант 9

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

Вариант 5

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

Вариант 10

$\int \sin^3 3x\,dx$

Часть 2 (второй семестр)

Контрольная работа 1 по теме «Функции нескольких переменных»

Задача 1. Исследовать функции на экстремум

Вариант 1

$z = x^3y^2(2-x-y)$

Вариант 6

$z = x^2y^3(1-x-y)$

Вариант 2

$z = x^3y^2(1-x+y)$

Вариант 7

$z = x^2y^2(1-2x-y)$

Вариант 3

$z = e^{\frac{y}{2}}(x^2+y)$

Вариант 8

$z = e^{\frac{y}{2}}(x^2-y)$

Вариант 4

$z = e^x(y^2-2x)$

Вариант 9

$z = e^x(y^2+2x)$

Вариант 5

$z = xy - \ln(x+y)$

Вариант 10

$z = -xy - \ln(x-y)$

Задача 2. Вычислить двойные интегралы $\iint\limits_G f(x,y)dxdy$ по заданной области G

Вариант 1

$\iint\limits_G e^{xy}\,dx\,dy,$

$yx=1,\ y=0,\ x=2,\ x=3$

Вариант 6

$\iint\limits_G (\sqrt{x}+\sqrt{y})\,dx\,dy,$

$y=x^2,\ y=4x^2,\ x=2$

Вариант 2

$\iint\limits_G \sin(x-y)dx\,dy,$

$y=x, y=2x,\ x=\pi$

Вариант 7

$\iint\limits_G (x+y)dx\,dy,$

$x=y,\ x+y=\frac{\pi}{2},\ y=0$

Вариант 3

$\iint\limits_G xy^2 dx\,dy,$

$x=0, y=0, y=1-x$

Вариант 8

$\iint\limits_G \frac{1}{(x-y)^2}dx\,dy,$

$x=1,\ x=2,\ y=3,\ y=4$

Вариант 4

Вариант 9

$$\iint_G \sin(2x+y)dx\,dy,$$

$y = x,\ x + y = \pi/4,\ y = 0$

Вариант 5

$$\iint_G xe^{xy}\,dx\,dy,$$

$x = 0,\ x = 1,\ y = -1,\ y = 0$

$$\iint_G (3yx^2 - 2x)dx\,dy,$$

$x = 0,\ x = 1,\ y = 1,\ y = 2$

Вариант 10

$$\iint_G \frac{y}{x}dx\,dy,$$

$x = 1,\ x = e,\ y = 4,\ y = 6$

Контрольная работа 2 по теме «Основы теории вероятностей. Случайные события»

Задача 1. Бросают два кубика. Суммируют число очков, выпавших на верхних гранях кубиков. Построить множество элементарных событий Ω и его подмножество, соответствующее указанному событию **А**. Найти вероятность события А. Построить подмножество, соответствующее событию $\overline{A}$ (дополнение **А**). Найти его вероятность.

Вариант	Событие А
1	**А={сумма очков больше 3}**
2	**А={сумма очков больше 4}**
3	**А={сумма очков больше 5}**
4	**А={сумма очков больше 6}**
5	**А={сумма очков больше 7}**
6	**А={сумма очков больше 8}**
7	**А={сумма очков больше 9}**
8	**А={сумма очков больше 10}**
9	**А={сумма очков больше 4}**
10	**А={сумма очков больше 2}**

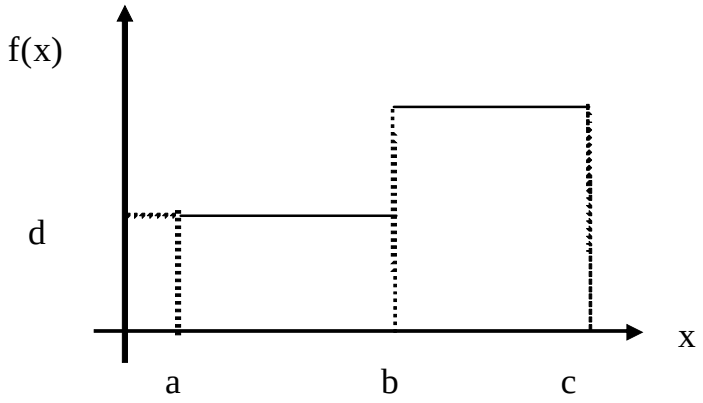
Задача 2. В одном сосуде находятся $Б_1$ белых и $Ч_1$ черных шаров. Во втором – $Б_2$ белых и $Ч_2$ черных. Бросают два кубика. Если сумма очков, выпавших на верхних гранях, меньше 10, берут шар из первого сосуда, если больше или равна 10 – из второго.

Вариант	Условие задачи	
1	$Б_1=7$; $Ч_1=6$; $Б_2=5$; $Ч_2=9$	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
2	$Б_1=7$; $Ч_1=6$; $Б_2=5$; $Ч_2=9$	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
3	$Б_1=6$; $Ч_1=5$; $Б_2=7$; $Ч_2=9$	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
4	$Б_1=7$; $Ч_1=5$; $Б_2=9$; $Ч_2=6$	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
5	$Б_1=5$; $Ч_1=6$; $Б_2=9$; $Ч_2=6$	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
6	$Б_1=5$; $Ч_1=9$; $Б_2=7$; $Ч_2=6$	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
7	$Б_1=5$; $Ч_1=7$; $Б_2=6$; $Ч_2=9$	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?

Вариант	Условие задачи	
8	$Б_1$=5; $Ч_1$=7; $Б_2$=9; $Ч_2$=6	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
9	$Б_1$=4; $Ч_1$=8; $Б_2$=9; $Ч_2$=6	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
10	$Б_1$=8; $Ч_1$=4; $Б_2$=6; $Ч_2$=9	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?

Контрольная работа 3 по теме «Случайные величины»

Задача 1. Случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей (см. график). Построить график функции распределения вероятностей, найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины.



Вариант	a	b	c	d	Вариант	A	B	c	D
1	0	0.3	1.15	0.5	**6**	1	1.7	2.28	0.6
2	0	0.6	1.3	0.5	**7**	1	2	2.6	0.4
3	0	0.5	1.25	0.5	**8**	2	2.5	3.3	0.4
4	0.5	1	1.7	0.6	**9**	2	3	3.6	0.4
5	1	1.5	2.2	0.6	**10**	3	4	4.4	0.6

Контрольная работа 4 по теме «Основы математической статистики и ее использование для решения задач управления персоналом. Выборочный метод»

Задача 1. Представить данную выборку в виде вариационного ряда. Построить полигон частот, гистограмму и график эмпирической функции распределения.

Вариант	**Выборка**														
1	3	8	17	6	14	6	9	5	9	12	17	6	7	8	6
2	65	80	50	55	70	95	60	80	50	85	70	65	90	65	75
3	6	1	1	7	3	4	1	3	8	9	10	12	6	7	2
4	50	40	35	50	70	40	35	80	60	40	50	35	80	35	75
5	60	70	45	50	60	70	75	60	70	50	60	45	70	55	55
6	30	40	35	70	30	90	30	30	60	50	50	85	60	45	45
7	55	50	55	30	60	40	75	80	70	40	80	35	80	35	75
8	80	40	35	50	70	30	65	60	50	60	30	35	30	75	25
9	65	60	65	60	65	20	45	80	60	40	50	35	80	35	75
10	45	40	35	50	70	40	35	80	60	40	50	35	70	85	25

Контрольная работа 5 по теме «Проверка статистических гипотез в управленческой деятельности»

Задача 1.

Вариант 1.

В таблице приведены результаты измерения роста случайно отобранных 100 студентов:

Интервалы роста	154–158	158–162	162–166	166–170	170–174	174–178	178–182
Число студентов n_i	10	14	26	28	12	8	2

С помощью «критерия Пирсона» при уровне значимости $\boldsymbol{\alpha}$ = 0,05 проверить правдоподобие гипотезы о нормальном распределении роста студентов.

Вариант 2.

На экзамене по некоторому предмету экзаменатор задает студенту только один вопрос по одной из 4 частей курса. Из 100 студентов 26 получили вопрос по первой части, 32 – по второй, 17 – по третьей, остальные – по четвертой.

Можно ли по этим результатам принять гипотезу о равномерном законе распределения, то есть, что для пришедшего на экзамен имеется одинаковая вероятность получить вопрос по любой из четырех частей? Принять α = 0,05.

Вариант 3.

При уровне значимости α = 0,01 проверить гипотезу о показательном законе распределения признака X генеральной совокупности по выборке, данные которой приведены в таблице:

x_i	3,0–3,6	3,6–4,2	4,2–4,8	4,8–5,4	5,4–6,0	6,0–6,6	6,6–7,2
n_i	43	35	22	15	8	5	2

Вариант 4.

Фирма с целью установления известности ее продукции опросила в каждом из 100 населенных пунктов по 20 человек. Распределение X – числа пунктов, не знакомых с продукцией фирмы, таково:

x_i	0	1	2	3	4	5
число пунктов	65	20	10	3	1	1

Можно ли при 5%-ном уровне значимости считать, что число незнакомых с

продукцией фирмы подчиняется закону Пуассона?

Вариант 5.

Имеются следующие данные о засоренности партии семян клевера семенами сорняков:

Число семян в одной пробе, x_i	0	1	2	3	4	5	6	Σ
Число проб, n_i	405	366	175	40	8	4	2	1000

На уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ проверить гипотезу о том, что случайная величина X— число семян сорняков — распределена по закону Пуассона, используя критерий χ^2-Пирсона.

Вариант 6.

Из большой партии по схеме случайной повторной выборки было проверено 150 изделий с целью определения процента влажности древесины, из которой изготовлены эти изделия. Получены следующие результаты:

Процент влажности, x_i	11 - 13	13 – 15	15 - 17	17 - 19	19 - 21
Число изделий, n_i	8	42	51	37	12

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном законе распределения признака (случайной величины) X, используя критерий χ^2 - Пирсона.

Вариант 7.

Распределение 200 элементов (устройств) по времени безотказной работы (в часах) представлено в таблице:

x_i	0 - 5	5 - 10	10 – 15	15 – 20	20 - 25	25 - 30
n_i	133	45	15	4	2	1

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о показательном законе распределения признака (случайной величины) X, используя критерий χ^2 - Пирсона.

Вариант 8.

X — месячный доход жителя региона (в руб.); n = 1000 (жителей).

x_i	менее 5000	5000-10000	10000-15000	15000-20000	20000-25000	свыше 25000
n_i	58	96	239	328	147	132

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном законе распределения признака (случайной величины) X, используя критерий χ^2 - Пирсона.

Вариант 9.

X – удой коров на молочной ферме за лактационный период (в ц); n = 100 (коров).

x_i	4-6	6-8	8 - 10	10 – 12	12 - 14	14 - 16	16 – 18	18 - 20	20 - 22	22 - 24	24 - 26
n_i	1	3	6	11	15	20	14	12	10	6	2

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном законе распределения признака (случайной величины) X, используя критерий χ^2 - Пирсона.

Вариант 10.

При массовых стрельбах из пушек для одинаковых общих условий были зафиксированы продольные ошибки (м) попадания снарядов в цель:

l_i	(–40;–30)	(–30;–20)	(–20;–10)	(–10;0)	(0;10)	(10;20)	(20;30)	(30;40)	(40;50)	(50; 60)
n_i	4	5	11	24	39	31	28	9	5	4

На уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном законе распределения признака (случайной величины) L, используя критерий χ^2 - Пирсона.

Контрольная работа 6 по теме «Элементы регрессионного и дисперсионного анализа для оценки качества работы персонала»

Задача. В ходе эксперимента измерялись характеристики *x* и *y*. Представить результаты измерений графически. Найти выборочный коэффициент корреляции этих величин. Что можно сказать о зависимости этих двух величин?

Построить уравнение линейной регрессии *y* от *x*. Нанести на график линию регрессии.

Вариант											
1	***x***	9,9	8	4,8	0,9	8,3	4,6	14,5	13,2	8,3	4,2
	y	4,8	3,1	5,9	4,8	4,5	2,9	0,9	1,7	3,4	6,6
2	***x***	3,1	10	5	1,8	0,1	4,2	2,9	-1,6	4,6	3
	y	-0,2	10,6	-0,3	9,2	6	1,9	3,3	-1,9	11,3	5,9
3	***x***	9,9	-4,1	5,2	7,1	4,1	-1,3	13,2	12,1	5,6	3
	y	5,6	4,1	12,1	3,1	5,3	2,4	18,7	2,8	9,8	7
4	***x***	0,9	10,3	12	4,4	6	13,4	-5,5	21,3	7,1	-3,8
	y	7,6	1	14	9,3	9,8	1,1	14	-1,1	-1,6	11,6
5	***x***	14,9	16,6	22,5	24,5	25	27,4	27,7	30,7	33,3	42,6
	y	8,8	9,2	12,5	13,4	20,6	19,5	13,2	15,9	11,7	26,8
6	***x***	5,6	4,1	12,1	3,1	5,3	2,4	18,7	2,8	9,8	7
	y	0,9	10,3	12	4,4	6	13,4	-5,5	21,3	7,1	-3,8
7	***x***	0,9	10,3	12	4,4	6	13,4	-5,5	21,3	7,1	-3,8
	y	7,6	1	14	9,3	9,8	1,1	14	-1,1	-1,6	11,6
8	***x***	4,8	3,1	5,9	4,8	4,5	2,9	0,9	1,7	3,4	6,6
	y	3,1	10	5	1,8	0,1	4,2	2,9	-1,6	4,6	3
9	***x***	7,6	2,4	10,8	9,7	12,0	0,1	9,1	25,1	13,6	21,9
	y	1,1	5,2	0,7	32,3	8,0	34,9	-2,7	11,9	-2,8	7,6
10	***x***	14,9	16,6	12,5	24,5	25	17,4	27,7	30,7	33,3	42,2
	y	8,8	9,2	12,5	13,4	20,6	19,5	13,2	15,9	11,7	26,8

При решении допускается использовать Microsoft Excel.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса.
2. Системы линейных однородных уравнений; свойства, фундаментальное решение.
3. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений; свободные неизвестные, базисные решения.
4. Базис линейного пространства. Размерность линейного пространства.
5. Преобразование координат при переходе к новому базису
6. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.
7. Ортонормированный базис. Евклидово пространство.
8. Производная функции и дифференциал.
9. Основные правила дифференцирования.
10. Производная сложной и обратной функций.
11. Производные неявной и параметрически заданной функции.
12. Производные и дифференциалы высших порядков.
13. Генеральная совокупность и выборка, вариационный ряд, полигон частот, гистограмма, эмпирическая (статистическая) функция распределения.
14. Числовые характеристики выборочного распределения.
15. Понятие об оценке параметров.
16. Характеристики оценок.
17. Понятие об интервальной оценке параметров.
18. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
19. Роль математики в управленческой деятельности.

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1. Формируемые компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных для решения задач в сфере управления персоналом	ОПК ОС - 2.2.	способность применить алгоритмы, схемы, методы и рекомендации для решения типовых математических задач в сфере управления персоналом
ОПК-5	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	ОПК ОС - 5.1.	способность использовать методы теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач

Компонент компетенции	Индикатор оценивания	Критерий оценивания
ОПС ОС - 2.2. способность применить алгоритмы, схемы, методы и рекомендации для решения типовых математических задач в сфере управления персоналом	Способен применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач в сфере управления персоналом	демонстрировать знание основных изучаемых математических понятий; знать алгоритмы, схемы, методы и рекомендации для решения изучаемых типовых математически формализованных задач; применять математические методы к моделированию управленческих процессов; анализировать многообразие собранных данных; оценивать риски, социальную и экономическую эффективность принимаемых решений в управлении персоналом; оценивать экономическую эффективность деятельности организации; владеет навыками формальной математической записи управленческих задач; постановки, решения задач и интерпретации результатов; составления пояснения и объяснения изменения показателей; использования математических справочников и Internet-ресурсов

ОПК ОС - 5.1. способность использовать методы теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач	Способен применить алгоритмы, схемы, методы и рекомендации для решения типовых математических задач при разработке и принятии кадровых решений	демонстрирует знание основ программы анализа результатов исследований; демонстрирует знание технологии анализа исследований в контексте поставленных целей и задач, связанных с управленческой деятельностью; использовать методы теории вероятностей и математической статистики для решения управленческих задач; оценивать роль собранных данных для расчета каждого управленческого показателя владеет навыками построения стандартных математических моделей; приемами информационного моделирования; владеет навыками представления результатов моделирования управленческих процессов; обоснования выводов, полученных при моделировании управленческих процессов;

4.3.2 Типовые оценочные средства

Вопросы к зачету:
Часть 1 (первый семестр)

1. Математика и ее значение в оценке качества работы персонала. Примеры.
2. Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами.
3. Определитель квадратной матрицы и его свойства. Формула Лапласа.
4. Элементарные преобразования матрицы и их связь с вычислением определителя матрицы.
5. Обратная матрица.
6. Ранг матрицы и его связь с линейной зависимостью строк.
7. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись и решение с помощью обратной матрицы.
8. Системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера.
9. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.
10. Системы линейных однородных уравнений.
11. Линейная зависимость и независимость векторов.
12. Размерность и базис векторного (линейного) пространства.
13. Скалярное произведение векторов. Евклидово пространство.
14. Длина вектора. Нахождение угла между двумя векторами.
15. Числовые множества. Понятие метрического пространства. Окрестность точки.
16. Числовые функции и их свойства (монотонность, ограниченность, четность, периодичность).
17. Сложные и взаимно обратные функции. Неявное и параметрическое задание функций.
18. Числовые последовательности, способы их задания. Предел последовательности.
19. Основные свойства сходящихся числовых последовательностей.
20. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
21. Признаки существования предела функции. Критерий Коши.
22. Первый и второй замечательные пределы. Основные методы вычисления пределов.
23. Правило Лопиталя нахождения предела функции.

24. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Порядок и эквивалентность бесконечно малых.
25. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Классификация точек разрыва.
26. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
27. Понятие производной функции. Геометрический смысл производной. Основные правила дифференцирования.
28. Уравнения касательной и нормали к графику функции.
29. Производная сложной и обратной функций. Производная от неявной функции и функции, заданной параметрически.
30. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа).
31. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
32. Производные и дифференциалы высших порядков.
33. Нахождение асимптот графика функции.
34. Возрастание и убывание функций.
35. Нахождение экстремумов функций.
36. Выпуклость графика функции. Точки перегиба.
37. Общая схема исследования функций и построения их графиков.
38. Первообразная и неопределенный интеграл функции.
39. Свойства неопределенного интеграла.
40. Методы интегрирования.
41. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница.
42. Методы вычисления определенных интегралов.
43. Несобственные интегралы.

Практические (примерные) задания к зачету

Задача 1. Найти максимальное число линейно независимых строк матрицы:

$$A=\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & -2 & 3 \end{pmatrix}.$$

Задача 2. Найти общее решение системы линейных уравнений:

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

Задача 3. Найти интеграл: $\int\limits_{-\infty}^{\infty} xe^{-x^2}dx.$

Задача 4. Найти интеграл: $\int\limits_{0}^{3} \frac{dx}{(x-1)^2}.$

Задача 5. Записать систему линейных уравнений в матричном виде и решить ее как матричное уравнение:

$$\begin{cases} 2x_1+3x_2=2 \\ 3x_1+5x_2=4 \end{cases}$$

Задача 6. Найти интеграл: $\int\limits_{1}^{e} x\ln x dx.$

Задача 7. Найти интеграл: $\int \frac{\cos 2x}{\cos^2 x\cdot\sin^2 x}dx.$

Задача 8. Найти предел функции

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^2-2x}{x^2-4x+4}$$

Задача 9. Найти производную функции и вычислить ее значение при $x_0=\frac{\pi}{2}$:

$$y=\sin x\cdot e^{\cos x}.$$

Задача 10. Найти производную функции: $y=x(\cos\ln x+\sin\ln x)$.

Задача 11. Найти дифференциал второго порядка функции $y=\frac{1}{12}\ln\frac{x-6}{x+2}$.

Вопросы к экзамену:

Часть 2 (второй семестр)

1. Понятие функции нескольких переменных, предел и непрерывность функции.
2. Частные производные первого порядка и полный дифференциал функции нескольких переменных.
3. Производная по направлению, градиент функции.
4. Экстремумы функции многих переменных, необходимое и достаточное условие экстремума.
5. Условный экстремум функции двух переменных.
6. Кратные интегралы. Определение и геометрическая интерпретация двойного интеграла.
7. Сведение двойного интеграла к повторному. Определение площадей фигур с помощью двойных интегралов.
8. Предмет комбинаторики. Основные виды комбинаций в комбинаторике: размещения, сочетания, перестановки. Применение в теории вероятностей.
9. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события и их классификация. Вероятность события. Классическое, аксиоматическое, статистическое и геометрическое определения.
10. Действия над событиями. Вероятность противоположного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
11. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.
12. Байесовский подход к определению вероятностей гипотез. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
13. Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли и Пуассона.
14. Случайная величина и ее закон распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины.
15. Числовые характеристики случайных величин: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Их свойства. Начальные и центральные моменты случайных величин.
16. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Их свойства.
17. Основные распределения случайных величин: равномерное, Бернулли, Пуассона, экспоненциальное, нормальное.
18. Числовые характеристики нормального распределения. Функции Гаусса и Лапласа. Правило «трех сигм».
19. Многомерные случайные величины. Функция и плотность распределения двумерной случайной величины, их свойства.
20. Числовые характеристики двумерных случайных величин. Ковариация, коэффициент корреляции.

21. Предельные теоремы. Неравенства Маркова и Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли. Закон больших чисел.
22. Асимптотически нормальное распределение случайных величин. Теорема Ляпунова.
23. Асимптотически нормальное распределение случайных величин. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
24. Общее представление о выборочном методе. Вариационные ряды и их графическое изображение.
25. Эмпирическая функция выборочного распределения.
26. Числовые характеристики выборочного распределения, их свойства.
27. Понятие об оценке параметров. Характеристики оценок.
28. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов.
29. Понятие об интервальной оценке параметров. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
30. Оценка генеральной доли, генеральной средней и генеральной дисперсии.
31. Оценка объема выборки в случае генеральной средней и генеральной доли.
32. Понятие статистической гипотезы и общая схема ее проверки.
33. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух генеральных совокупностей.
34. Проверка гипотезы о равенстве нулю генерального коэффициента корреляции.
35. Проверка гипотезы о наличии связи (зависимости) двух случайных величин.
36. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности.
37. Проверка гипотезы об однородности выборок.
38. Основные положения регрессионного анализа. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
39. Линейная парная регрессия.
40. Оценка тесноты корреляционной зависимости для линейной модели. Коэффициент детерминации.
41. Проверка значимости уравнения регрессии в целом.
42. Оценка значимости параметров парной линейной регрессионной модели. Доверительные интервалы коэффициентов регрессии.
43. Однофакторный дисперсионный анализ. Межгрупповая и внутригрупповая вариации.
44. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.

Практические (примерные) задания к экзамену

Задача 1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2$, $y = x - 2$, $y = 0$.

Задача 2. Представить данную выборку в виде статистического ряда.

7	2	5	9	2	9	1	5	2	1	8	7	6	5	2	9

Задача 3. В городе работает N = 40 000 человек. При выборочном опросе n = 1000 работающих оказалось, что k = 400 из них имеют высшее образование. Найти: а) вероятность того, что доля людей с высшим образованием среди всех работающих отличается от выборочной не более чем на 10%; б) границы доверительного интервала для числа работающих с высшим образованием (для доверительной вероятности 0,99).

Задача 4. При обследовании уставных фондов банков установлено, что пятая часть банков имеют уставный фонд свыше 100 млн. руб. Найти вероятность того, что среди 1800 банков имеют уставный фонд свыше 100 млн. руб.: а) не менее 300; б) от 300 до 400 включительно.

Задача 5. Два стрелка сделали по одному выстрелу в одну и ту же мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,6, для второго – 0,4. В мишени оказалась одна пробоина. Найти вероятность того, что она появилась в результате выстрела первого стрелка.

Задача 6. В вузе обучаются 730 студентов. Вероятность того, что день рождения студента приходится на определенный день года, равна 1/365. Найти наиболее вероятное число студентов, родившихся 1 января, и вероятность такого события.

Задача 7. На экзамене по некоторому предмету экзаменатор задает студенту только один вопрос по одной из 4 частей курса. Из 100 студентов 26 получили вопрос по первой части, 32 – по второй, 17 – по третьей, остальные – по четвертой.

Можно ли по этим результатам принять гипотезу о равномерном законе распределения, то есть, что для пришедшего на экзамен имеется одинаковая вероятность получить вопрос по любой из четырех частей? Принять α = 0,05.

Практические (примерные) задания к экзамену

Задача 1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2$, $y = x - 2$, $y = 0$.

Задача 2. Представить данную выборку в виде статистического ряда.

7	2	5	9	2	9	1	5	2	1	8	7	6	5	2	9

Задача 3. В городе работает N = 40 000 человек. При выборочном опросе n = 1000 работающих оказалось, что k = 400 из них имеют высшее образование. Найти: а) вероятность того, что доля людей с высшим образованием среди всех работающих отличается от выборочной не более чем на 10%; б) границы доверительного интервала для числа работающих с высшим образованием (для доверительной вероятности 0,99).

Задача 4. При обследовании уставных фондов банков установлено, что пятая часть банков имеют уставный фонд свыше 100 млн. руб. Найти вероятность того, что среди 1800 банков имеют уставный фонд свыше 100 млн. руб.: а) не менее 300; б) от 300 до 400 включительно.

Задача 5. Два стрелка сделали по одному выстрелу в одну и ту же мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,6, для второго – 0,4. В мишени оказалась одна пробоина. Найти вероятность того, что она появилась в результате выстрела первого стрелка.

Задача 6. В вузе обучаются 730 студентов. Вероятность того, что день рождения студента приходится на определенный день года, равна 1/365. Найти наиболее вероятное число студентов, родившихся 1 января, и вероятность такого события.

Задача 7. На экзамене по некоторому предмету экзаменатор задает студенту только один вопрос по одной из 4 частей курса. Из 100 студентов 26 получили вопрос по первой части, 32 – по второй, 17 – по третьей, остальные – по четвертой.

Можно ли по этим результатам принять гипотезу о равномерном законе распределения, то есть, что для пришедшего на экзамен имеется одинаковая вероятность получить вопрос по любой из четырех частей? Принять α = 0,05.

Шкала оценивания

Оценка знаний, умений, навыков проводится на основе балльно-рейтинговой системы: 30% из 100% (или 30 баллов из 100) - вклад в итоговую оценку по результатам промежуточной аттестации.

При оценивании ответа обучающегося в ходе промежуточной аттестации можно опираться на следующие критерии:

Баллы	Критерий оценки
26-30	Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной, периодической и монографической

	литературы, законодательства и практики его применения, раскрывает не только основные понятия, но и анализирует их с точки зрения различных авторов. Обучающийся показывает не только высокий уровень теоретических знаний, но и видит междисциплинарные связи. Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументированно формулирует выводы. Знает в рамках требований к направлению и профилю подготовки законодательно-нормативную и практическую базу. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.
16-25	Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания материалов занятий, учебной и методической литературы, законодательства и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление: о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы не вызывают существенных затруднений.
6-15	Обучающийся показывает достаточные знания материалов занятий, но при ответе отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На поставленные членами комиссии вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.
0-5	Обучающийся показывает слабые знания материалов занятий, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на вопросы или затрудняется с ответом.

Шкала перевода из многобалльной системы в традиционную:

- обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно»/ «не зачтено», если обучающийся набрал менее 50 баллов,

- оценка «удовлетворительно»/ «зачтено» выставляется при условии, если обучающийся набрал от 50 до 70 баллов;

- обучающемуся выставляется оценка «хорошо»/ «зачтено», если обучающийся набрал от 71 до 85 баллов;

- оценка «отлично»/ «зачтено» выставляется при условии, если обучающийся набрал от 86 до 100 баллов.

Отлично/зачтено выставляется при условии выполнения всех требований, а также при обязательном проявлении творческого отношения к предмету, умении находить оригинальные, не содержащиеся в учебниках ответы, умении работать с источниками, которые содержатся дополнительной литературе к курсу, умении соединять знания, полученные в данном курсе со знаниями других дисциплин.

Хорошо/зачтено выставляется при условии выполнения практически всех требований, а также при обязательном проявлении творческого отношения к предмету,

умении работать с источниками, которые содержатся дополнительной литературе к курсу, умении соединять знания, полученные в данном курсе со знаниями других дисциплин.

Удовлетворительно/зачтено выставляется при условии выполнения не менее 50 % всех требований, умении работать с источниками, которые содержатся дополнительной литературе к курсу.

Неудовлетворительно/ не зачтено выставляется при условии выполнения менее 50 % всех требований.

4.4. Методические материалы

Устный опрос является одним из основных способов проверки усвоения знаний обучающимися. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях. Основные критерии оценки устного ответа: правильность ответа по содержанию; полнота и глубина ответа; логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией); использование дополнительного материала.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Занятия по дисциплине представлены следующими видами работ: лекциями, практическими занятиями, самостоятельной работой обучающихся.

Подготовка к занятиям должна носить систематический характер. Это позволит обучающемуся в полном объеме выполнить все требования преподавателя. Обучающимся рекомендуется изучать как основную, так и дополнительную литературу, а также знакомиться с Интернет-источниками (список приведен в рабочей программе по дисциплине).

Методические указания для обучающихся по подготовке к лекционным занятиям:

Занятия лекционного вида дают систематизированные знания о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, обучающиеся должны внимательно воспринимать материал, подготовленный преподавателем, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета. Обучающиеся должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует в установленном порядке задать вопрос преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Самостоятельная подготовка обучающихся при подготовке к занятиям лекционного вида включает в себя:

- доработку конспекта лекции, которую желательно осуществлять в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40% материала). Необходимо прочитать записи, расшифровать сокращения, доработать схемы, рисунки, таблицы;
- повторение изученного на предыдущем занятии материала.

Методические указания по подготовке к опросу:

Подготовка обучающихся к опросу предполагает изучение основной/ дополнительной литературы в соответствии тематикой дисциплины.

Подготовка к опросу требует от обучающихся тщательного изучения материала по теме или блоку тем, где акцент делается на изучение причинно-следственных связей, раскрытию природы явлений и событий, проблемных вопросов. Для подготовки

необходима рабочая программа дисциплины.

Методические указания для обучающихся по выполнению контрольных работ:

Контрольные работы являются одной из основных форм текущего контроля преподавателем работы обучающегося и представляет собой решение конкретной задачи. Задача должна быть решена с подробным объяснением.

Контрольная работа представляет собой письменное решение задач, которые рассматриваются в рамках дисциплины.

В каждом семестре выполняется до двух аудиторных контрольных работ из 1-3 задач.

Показатели, критерии и шкала оценивания задач контрольной работы

№ п/п	Показатель	Критерии	Оценка (баллы)
1.	Ответ	получен (верный) с подробным описанием решения	2
		получен (в решении есть арифметические ошибки), с пропусками в описании решения	1
		не получен (или в решении есть принципиальные ошибки)	0

Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Наряду с прослушиванием лекций и участием в обсуждении проблем на практических занятиях, учебный план предусматривает затрату обучающимися, как правило, большего числа часов для самостоятельной работы.

Эта работа складывается из изучения литературы, в том числе в связи с подготовкой к практическим занятиям, выполнения других заданий преподавателя.

Основным элементом этой работы является изучение основных разделов дисциплины, содержащейся в программе по этой дисциплине, с использованием записей лекций преподавателя, ведущего курс, и рекомендуемой программой (а в ряде случаев и дополнительно преподавателем) литературы – учебников и учебных пособий, монографий и статей по отдельным проблемам данной науки.

Приступая к изучению той или иной темы, выделяемой по предметно-систематизированному принципу, нужно по отдельности и последовательно рассмотреть каждую из частей, из которых состоит тема. При изучении курса, обучающиеся должны уметь пользоваться и научной литературой для самостоятельной подготовки к занятиям. Обучающиеся также должны научиться, используя различные научные источники, грамотно сформировать и подготовить свое научно обоснованное и логически непротиворечивое выступление на практическом занятии, анализировать конкретные факты общественной жизни, осуществлять прогноз относительно возможного направления анализа экономических процессов, формулировать и обосновывать свое мнение.

Без ясного понимания основных понятий образовательный процесс усложняется. Для повышения эффективности обучения необходимо использовать существующие терминологические справочники и толковые словари.

Список вопросов для самостоятельной подготовки к опросам по темам приведен в рабочей программе по дисциплине в п. 4.2.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети

"Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум / Под ред. профессора Н.Ш. Кремера. – М.: Изд-во ЮРАЙТ, 2016.
2. Краткий курс высшей математики: учебник / К.В. Балдин [и др.]. – М.: Дашков и К, 2014. – 512 с. – Электронный ресурс: http://www.iprbookshop.ru/14611
3. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – М., 2014. – 479 с.
4. Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М. Математический анализ в 2 ч.: учебник и практикум для академического бакалавриата. Часть 1: М.: Изд-во Юрайт, 2018. - режим доступа: https://www.biblio-online.ru/book/A02D224A-69C5-4DDD-99C7-8383D5331A28 Часть 2: М.: Изд-во Юрайт, 2018. - режим доступа: https://www.biblio online.ru/book/971619EF-7196-46F3-9C56-028E4108899C
5. Попов А.М., Сотников В.Н. Высшая математика для экономистов: учебник и практикум для прикладного бакалавриата. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 566 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). // https://www.biblio online.ru/viewer/4AC6D210-49AB-4D97-8E60-C4D12ADCBF32#page/2
6. Краткий курс высшей математики: учебник / К.В. Балдин [и др.]. – М.: Дашков и К, 2014. – 512 с. – Электронный ресурс: http://www.iprbookshop.ru/1461

6.2. Дополнительная литература

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие: гриф МО. – 11-е изд., перераб. – М.: Юрайт, 2010. – 404 с.
2. Дорофеева А.В.Высшая математика для гуманитарных направлений. Сборник задач: учебно-практическое пособие / А.В. Дорофеева. – 2-е изд. – М.: Юрайт, 2015. – 175 с. – Электронный ресурс: http://www.biblio-online.ru/thematic/?136&id=urait.content.3AFE32FB-3738-456F-91D4-C6FE36729717&type=c_pub
3. Нариньяни А.С. Математика XXI – радикальная смена парадигмы. Модель, а не Алгоритм // Вопросы философии. – 2011. – № 1. – С. 71–82.
4. Очерк по истории теории вероятностей / Б.В. Гнеденко. – М., 2013. – 296 с.
5. Gerhard Jäger and Rico Zumbrunnen. Explicit mathematics and operational set theory: some ontological comparisons // The Bulletin of Symbolic Logic. – Vol. 20. – 2014. – № 3. – P. 275–292.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Высшая математика для экономических специальностей: учебник и практикум / под ред. профессора Н.Ш. Кремера. – М.: ИД ЮРАЙТ, 2011. – 909 с.
2. Демидович Б.П., Кудрявцев В.А. Краткий курс высшей математики: учебное пособие для вузов. – М.: ООО «Изд-во Астрель»; 2011. – 655 с.
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 573 с.
4. Математика для экономистов от арифметики до эконометрики: базовый курс / под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «ИД Юрайт», 2012. – 724 с.

6.4. Нормативные правовые документы

1. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (принят Государственной Думой 8.07.2006) № 149-ФЗ// «Российская газета» от 29.07.2006, № 165.

2. Распоряжение правительства России от 24 декабря 2013 года № 2506-р о концепции развития математического образования в Российской Федерации. //»Собрание законодательства РФ, 13.01.2014, № 2 (часть I) ст. 148.

3. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ (с последующими изменениями и дополнениями).

6.5. Интернет-ресурсы

1. Система «Гарант», правовые базы российского законодательства. Режим доступа: www.garant.ru
2. Общероссийская сеть распространения правовой информации («Консультант плюс»). Режим доступа: www.consultant.ru
3. Конституции зарубежных стран Режим доступа: http://worldconstitutions.ru
4. Национальная электронная библиотека. Режим доступа: http://www.rusneb.ru
5. Электронный фонд Российской национальной библиотеки (РНБ). Режим доступа: http://leb.nlr.ru
6. Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ). Режим доступа: http://elibrary.rsl.ru/
7. Научная электронная библиотека ГПНТБ (каталог Государственной Публичной научно-технической библиотеки) России. Режим доступа: http://ellib.gpntb.ru/
8. Каталог Научной Библиотеки МГУ. Режим доступа: http://search.nbmgu.ru/search/
9. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: http://www.elibrary.ru/
10. http://www.i-exam.ru/ Единый портал интернет-тестирования в сфере образования
11. Банк задач.ru http://bankzadach.ru/
12. http://www.nlr.ru/ – Российская национальная библиотека
13. https://нэб.рф/ – Национальная электронная библиотека
14. http://www.rsl.ru/ – Российская государственная библиотека
15. http://econom.nsc.ru/jep/ Виртуальная экономическая библиотека
16. http://www.searchengines.ru/ – Библиотека поисковых систем

6.6. Иные источники

1. Гельман В.Я. Решение математических задач средствами Excel: практикум: учебник для вузов. – СПб.: ПИТЕР, 2003. – 240 с.
2. Математика: Математический анализ. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей. Математическая статистика: учебно-методическое пособие / под ред. А.Н. Данчула. – М.: Изд-во РАГС, 2004. – 156 с.
3. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях / И.Н. Дубина. – М., 2010. – 416 с.
4. Математическая логика. Дискретная математика. Линейная алгебра: учебно-методическое пособие по математике / под ред. А.Н. Данчула. – М.: Изд-во РАГС, 2004. – 102 с.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 10 LTSB 1607, Microsoft Office Professional 2016.

Информационные справочные системы: Научная библиотека РАНХиГС. URL: http://lib.ranepa.ru/; Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL:

http://elibrary.ru/defaultx.asp; Национальная электронная библиотека. URL: www.nns.ru; Российская государственная библиотека. URL: www.rsl.ru; Российская национальная библиотека. URL: www.nnir.ru; Электронная библиотека Grebennikon. URL: http://grebennikon.ru/; Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». URL: http://e.lanbook.com; Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ. URL: http://www.biblio-online.ru/; Электронно-библиотечная система ЭБС IPRBOOKS: http://iprbookshop.ru/.

Базы данных:

Bloomberg: http://www.bloomberg.com/

Компания "Emerging Markets Information Service" EMIS: http://www.securities.com

Информационный ресурс по мировой экономике компании International Monetary Fund (IMF) / Международного Валютного Фонда: http://www.elibrary.imf.org

Электронный ресурс Cbonds.ru: http://cbonds.ru/

Система профессионального анализа рынков и компаний «Спарк»: http://www.spark-interfax.ru/