

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

Институт права и национальной безопасности
Кафедра социально-гуманитарных, экономических и естественнонаучных дисциплин

УТВЕРЖДЕНА
решением кафедры
социально-гуманитарных, экономических
и естественнонаучных дисциплин
Протокол от «17» мая 2017 г. №2

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.10 Математика

(индекс, наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

38.05.02 Таможенное дело

(код, наименование направления подготовки (специальности))

Таможенные платежи и валютное регулирование

(направленность(и) (профиль (и)/специализация(ии))

Специалист

(квалификация)

Очная

(форма(ы) обучения)

Год набора – 2013

Москва 2013 г.

Автор(ы)-составитель(и):

к.т.н., профессор кафедры социально-гуманитарных, экономических и естественнонаучных дисциплин Резниченко А.В.

к.э.н., доцент социально-гуманитарных, экономических и естественнонаучных дисциплин Жук И.А.

к.п.н., доцент социально-гуманитарных, экономических и естественнонаучных дисциплин Архангельская М.В.

Заведующий кафедрой социально-гуманитарных, экономических и естественнонаучных дисциплин к.т.н., доцент Выжигин А.Ю.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	4
2. ОБЪЕМ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП ВО	4
3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	9
4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.	9
4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.	9
4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации	32
4.4. Методические материалы	39
5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	41
6. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	45
6.1 Основная литература	45
6.2 Дополнительная литература	45
6.3 Нормативные правовые документы	45
6.4 Интернет-ресурсы, справочные системы	46
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ	46

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК-ОС-1	способность применять критический анализ информации и системный подход для решения профессиональных задач	УК ОС 1.2	Способность рассматривать систему как элемент системы более высокого уровня (видеть систему как совокупность подсистем). Способность применять системный подход для формирования собственной гражданской и мировоззренческой позиции. Способность на стадии применения системного подхода выявить и описать элементы системы;

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

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	УК-ОС-1.2	на уровне знаний: система, свойства систем, классификация систем, системный подход, принципы системного подхода
		на уровне умений: критериально оценивать информацию

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии (1 семестр)								
Тема 1	Матрицы и определители	8	2		2	1	3	О, Д
Тема 2	Системы линейных уравнений	8	2		2	1	3	О, Д
Тема 3	Вектора на плоскости и в пространстве	8	2		2	1	3	О, Д
Тема 4	Элементы аналитической геометрии	10	2		2	1	5	О
Раздел 2. Математический анализ (1 семестр)								
Тема 5	Функции одной переменной	10	2		2	1	5	О
Тема 6	Дифференциальное исчисление	14	4		4	1	5	О
Тема 7	Интегральное исчисление	14	4		4	1	5	О
Итого по 1 семестру		72	18		18	7	29	КР
Контрольная работа								
Раздел 2. Математический анализ (2 семестр)								
Тема 8	Ряды	14	2		4	1	7	О, КР
Тема 9	Функции нескольких переменных	14	2		4	1	7	О, КР
Тема 10	Дифференциальные уравнения.	14	2		4	1	7	О, КР
Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика (2 семестр)								

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости *, промежуточн ой аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии (1 семестр)								
Тема 11	Случайные события	18	4		8	1	5	О, КР
Тема 12	Случайные величины	16	2		6	1	7	О, КР
Тема 13	Основы математической статистики	18	4		6	1	7	О, КР
Тема 14	Проверка статистических гипотез	14	2		4	1	7	О, КР
Итого по 2 семестру		108	18		36	7	47	
Промежуточная аттестация								Экзамен
Всего:		216	36		54	14	76	

* Формы текущего контроля успеваемости: устное собеседование (УС) =опрос (О), знаниевый тест= контрольная работа (КР).

Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии

Тема 1. Матрицы и определители.

Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Свойства определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных уравнений.

Основные понятия и определения. Система n линейных уравнений с n переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера. Метод Гаусса. Система m линейных уравнений с n переменными. Системы линейных однородных уравнений.

Тема 3. Вектора на плоскости и в пространстве.

Понятия n -мерного вектора и векторного пространства. Скалярное и векторное произведение. Размерность и базис векторного (линейного) пространства. Переход к новому базису. Евклидово пространство. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

Тема 4. Элементы аналитической геометрии.

Системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии. Алгебраические линии первого порядка. Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых и точек. Алгебраические линии второго порядка. Окружность и эллипс. Гипербола и парабола. Плоскость и прямая в пространстве.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 5. Функции одной переменной.

Понятие функции. Основные свойства функций и их классификация. Элементарные функции. Преобразование графиков. Понятие числовой последовательности. Предел функции и числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции.

Тема 6. Дифференциальное исчисление.

Понятие производной функции. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производные неявной и параметрически заданной функции. Понятие производных высших порядков. Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Понятие о дифференциалах высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функций. 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). Общая схема исследования функций и построения их графиков.

Тема 7. Интегральное исчисление.

Понятия первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования (метод замены переменной, метод интегрирования по частям, интегрирование простейших рациональных дробей, интегрирование некоторых видов иррациональностей, интегрирование тригонометрических функций). Понятие

определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла (замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле). Несобственные интегралы. Геометрические приложения определенного интеграла.

Тема 8. Ряды.

Понятие числового ряда. Основные свойства рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Радиус сходимости степенного ряда. Ряды Маклорена и Тейлора.

Тема 9. Функции нескольких переменных.

Понятия 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. Метод множителей Лагранжа. Понятие двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Геометрическая интерпретация двойного интеграла.

Тема 10. Дифференциальные уравнения.

Основные понятия. Общее и частные решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши (условие существования и единственности решения). Неполные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 11. Случайные события.

Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Вероятность события (классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности). Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Теоретико-множественная трактовка основных понятий и аксиоматическое построение теории вероятностей.

Тема 12. 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. Неравенства Маркова и Чебышева.

Тема 13. Основы математической статистики.

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

Понятие об оценке параметров. Характеристики оценок. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов.

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

Тема 14. Проверка статистических гипотез.

Принцип практической уверенности. Понятие статистической гипотезы. Общая схема проверки статистической гипотезы. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух совокупностей. Проверка гипотез о законе распределения выборки. Проверка гипотез об однородности выборок.

4. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

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

4.1.1. В ходе реализации дисциплины «Математика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа: устное собеседование (опрос).
- при проведении практических занятий: устное собеседование (опрос), контрольная работа.

4.1.2. Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта и экзамена.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Вопросы для опроса на занятиях.

Содержание лекционного материала

Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии

Тема 1. Матрицы и определители.

Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами. Определители квадратных матриц. Свойства определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных уравнений.

Основные понятия и определения. Система n линейных уравнений с n переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера. Метод Гаусса. Система m линейных уравнений с n переменными. Системы линейных однородных уравнений.

Тема 3. Вектора на плоскости и в пространстве.

Понятия n -мерного вектора и векторного пространства. Скалярное и векторное произведение. Размерность и базис векторного (линейного) пространства. Переход к новому базису. Евклидово пространство. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

Тема 4. Элементы аналитической геометрии.

Системы координат. Простейшие задачи аналитической геометрии. Алгебраические линии первого порядка. Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых и точек. Алгебраические линии второго порядка. Окружность и эллипс. Гипербола и парабола. Плоскость и прямая в пространстве.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 5. Функции одной переменной.

Понятие функции. Основные свойства функций и их классификация. Элементарные функции. Преобразование графиков. Понятие числовой последовательности. Предел функции и числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции.

Тема 6. Дифференциальное исчисление.

Понятие производной функции. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производные неявной и параметрически заданной функции. Понятие производных высших порядков. Дифференциал функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Понятие о дифференциалах высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функций. 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). Общая схема исследования функций и построения их графиков.

Тема 7. Интегральное исчисление.

Понятия первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Методы интегрирования (метод замены переменной, метод интегрирования по частям, интегрирование простейших рациональных дробей, интегрирование некоторых видов иррациональностей, интегрирование тригонометрических функций). Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла (замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле). Несобственные интегралы. Геометрические приложения определенного интеграла.

Тема 8. Ряды.

Понятие числового ряда. Основные свойства рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Радиус сходимости степенного ряда. Ряды Маклорена и Тейлора.

Тема 9. Функции нескольких переменных.

Понятия 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. Метод множителей Лагранжа. Понятие двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Геометрическая интерпретация двойного интеграла.

Тема 10. Дифференциальные уравнения.

Основные понятия. Общее и частные решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши (условие существования и единственности решения). Неполные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 11. Случайные события.

Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Вероятность события (классическое, статистическое и геометрическое определения вероятности). Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Теоретико-множественная трактовка основных понятий и аксиоматическое построение теории вероятностей.

Тема 12. 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. Неравенства Маркова и Чебышева.

Тема 13. Основы математической статистики.

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

Понятие об оценке параметров. Характеристики оценок. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов.

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

Тема 14. Проверка статистических гипотез.

Принцип практической уверенности. Понятие статистической гипотезы. Общая схема проверки статистической гипотезы. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух совокупностей. Проверка гипотез о законе распределения выборки. Проверка гипотез об однородности выборок.

Задания практических занятий

Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии

Тема 1. Матрицы и определители.

Занятие 1

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса.
2. Даны матрицы A и B:

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

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

а) $A + B$; б) $A^T + B$; в) $A + B^T$; г) $A^T + B^T$; д) AB ; е) $A^T B$; ж) AB^T ; з) BA^T .

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

3. Решить задачи [Л1*, с.58,]: 1.17; 1.20; 1.23 *на дом* 1.18; 1.21; 1.25.
4. Решить задачи [Л1, с.62, 63]: 1.40; 1.43; 1.49; 1.55 *на дом* 1.42; 1.45; 1.47; 1.56.
5. Решить задачи [Л1, с.66]: 1.62; 1.64; 1.61 *на дом* 1.63; 1.65.
6. Решить задачи [Л1, с.68, 69]: 1.71; 1.73; 1.76 *на дом* 1.72; 1.74; 1.78.
7. Решить задачи [Л1, с. 69]: 1.79; 1.81; 1.86 *на дом* 1.80; 1.83; 1.87.

Тема 2. Системы линейных уравнений.

Занятие 1

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.
2. Решить задачи [Л1, с. 109]: 2.14; 2.19 *на дом* 2.15; 2.20.
3. Решить системы уравнений методом Гаусса:

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

на дом

* Л1 – литература под номером 1 в списке литературы

$$\text{в) } \begin{cases} 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 4 \\ x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 7 \\ -9x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 5 \end{cases} ; \quad \text{г) } \begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + 2x_2 = 3 \\ 5x_1 + 3x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$$

4. Решить задачи [Л1, с. 109, 110]: 2.26, 2.32; **на дом** 2.27, 2.34.

5. Найти базисные и общее решения системы уравнений из задач [Л1, с. 116, 117].

2.52, 2.54; **на дом** 2.53; 2.55.

6. Решить задачи [Л1, с. 117, 118]: 2.62; 2.64 **на дом** 2.60; 2.63.

Тема 3. Вектора на плоскости и в пространстве.

Занятие 1

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи [Л1, с. 169-170]:

3.50; 3.53; 3.56; 3.58; 3.61 **на дом** 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.

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

4. Решить задачи [Л1, с. 162-163]: 3.20, 3.26 **на дом** 3.21, 3.27.

5. Найти матрицу линейного преобразования, переводящего каждый вектор

$$x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \text{ в вектор } y = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 + x_3 \\ x_2 - x_3 \end{pmatrix}, \quad \text{на дом} \quad x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \text{ в вектор } y = \begin{pmatrix} x_1 - x_2 \\ 2x_3 \\ x_2 - 3x_3 \end{pmatrix}.$$

6. Найти матрицу линейного преобразования, переводящего каждый вектор x двумерного векторного пространства в вектор y по следующему алгоритму.

а) симметричное отображение относительно прямой $x_1 = x_2$;

б) поворот на 45° по часовой стрелке;

в) симметричное отображение относительно прямой $x_1 = 0$, а затем симметричное отображение относительно начала координат.

а) симметричное отображение относительно прямой $x_1 = -x_2$.

б) симметричное отображение относительно начала координат, а затем симметричное отображение относительно прямой $x_2 = 0$.

7. Решить задачи:

а) Вычислить площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{c} = -\vec{m} + 2\vec{n}$, $\vec{d} = 3\vec{m} - \vec{n}$, если $|\vec{m}| = 5, |\vec{n}| = 4, \varphi = \pi/6$.

б) Проверить, будут ли коллинеарными следующие векторы: $\vec{c}(4, -2; 1)$, $\vec{d}(8; -4; 4)$.

на дом

Даны вершины треугольника $A(0; 2; 0)$, $B(-2; 5; 0)$, $C(-2; 2; 6)$. Найти его площадь.

Тема 4. Элементы аналитической геометрии.

Занятие 1

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи [Л1, с. 225]:

4.20; 4.21; 4.23; 4.26; 4.35 **на дом** 4.22; 4.25; 4.28; 4.32.

3. Решить задачи [Л1, с. 226, 233]:

4.37; 4.38; 4.47; 4.68; 4.69 **на дом** 4.39; 4.41; 4.48; 4.74.

4. Решить задачи [Л1, с. 234-235]:

4.78; 4.83; 4.84; 4.92; 4.95 **на дом** 4.81; 4.90; 4.91; 4.97.

5. Решить задачи [Л1, с. 243-244]:

4.114а; 4.116; 4.117; 4.123; 4.125 **на дом** 4.114б; 4.115; 4.118; 4.119; 4.120.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 5. Функции одной переменной

Занятие 1

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Определить области существования и области значений следующих функций:

а) $y = \sqrt{3x - x^3}$; б) $y = \log(x^2 - 4)$; в) $y = \sin(\sqrt{x})$

на дом г) $y = \sqrt{2 + x - x^2}$; д) $y = \log_2 \log_4 x$; е) $y = \frac{\sqrt{x}}{\sin \pi x}$.

2. Решить задачи [Л1, с.291]:

5.38(а, в); 5.39(а, г); 5.40(а); 5.41(а) **на дом** 5.38(б, г); 5.39(б, д); 5.40(б, в); 5.41(б).

3. Решить задачи [Л1, с.322, 323, 328]: 6.8(а, б); 6.9(а) **на дом** 6.15; 6.21.

4. Вычислить пределы

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$.

5. Решить задачи [Л1, с.324 – 331]:

6.10(а, г, д); 6.11(г, б); 6.23; 6.39 **на дом** 6.41; 6.47; 6.49; 6.63; 6.69.

6. Решить задачи [Л1, с.331 – 336]:

6.80(б, в); 6.88; 6.109; 6.110 *на дом* 6.83; 6.85; 6.86; 6.111; 6.120.

Тема 6. Дифференциальное исчисление

Занятие 1

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи [Л1, с. 378 – 379, 382 - 383]:

7.20(б, г); 7.33; 7.34; 7.42 *на дом* 7.39; 7.55; 7.62.

3. Решить задачи [Л1, с.383]: 7.64, 7.65 *на дом* 7.66.

4. Найти первую и вторую производные функций:

$$y = \ln(\operatorname{tg} x^2) \quad \text{на дом} \quad y = 5^x + \sqrt{(x - \ln x)}.$$

5. Решить задачи [Л1, с.384 - 385]: 7.72; 7.76; 7.86; 7.96 *на дом* 7.73; 7.77; 7.87; 7.98.

6. Решить задачи [Л1, с.389]: 7.125; 7.130; *на дом* 7.126.

Занятие 2

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи [Л1, с. 387]: 7.108; 7.110 *на дом* 7.109; 7.112.

3. Исследовать функции и построить их графики

$$\text{а) } y = \frac{x^2}{x^2 - 1}; \quad \text{б) } y = x + \frac{1}{x} \quad \text{в) } y = 2xe^{-x/2}; \quad \text{г) } y = \frac{x^2}{4} - 2x^4;$$

на дом

$$\text{д) } y = \frac{3\sqrt{x}}{3x+1}; \quad \text{е) } y = x^{2/3}(1-3x); \quad \text{ж) } y = x^2 + 2\sqrt{-x}.$$

4. Решить задачи [Л1, с.389]: 7.126; 7.131 *на дом* 7.127; 7.133.

Тема 7. Интегральное исчисление

Занятие 1

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.
2. Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования

$$\text{а) } \int \frac{dx}{\sqrt{x^3}}; \quad \text{б) } \int \frac{3x^2 + 1}{x^2(x^2 + 1)} dx; \quad \text{на дом} \quad \text{в) } \int e^x 5^{4x} dx.$$

3. Решить задачи [Л1, с.560, 561]: 10.25; 10.34 **на дом** 10.32; 10.36.

4. Найти неопределенные интегралы методом замены переменной

$$\text{а) } \int \frac{2x}{1+x^4} dx; \quad \text{б) } \int \frac{\ln^2 x}{x} dx; \quad \text{на дом} \quad \text{в) } \int \frac{\sqrt{x}}{x+1} dx.$$

5. Решить задачи [Л1, с. 561, 554 – 556, 566 – 568]:

$$10.41(\text{в}); 10.48; 10.55; 10.76 \quad \text{на дом} \quad 10.43; 10.46; 10.80; 10.90.$$

6. Найти неопределенные интегралы методом интегрирования по частям [Л1, с. 568 – 572]:

$$10.95(\text{а}); 10.97 \quad \text{на дом} \quad 10.107; 10.118.$$

7. Найти неопределенные интегралы от рациональных дробей [Л1, с. 573 – 577]:

$$10.127; 10.128 \quad \text{на дом} \quad 10.137; 10.140.$$

Занятие 2

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Вычислить определенные интегралы [Л1, с. 635]: 11.32, 11.37, 11.50 **на дом** 11.40, 11.43

3. Найти площади фигур, ограниченных следующими кривыми:

$$\text{а) } y = -x^2 + 3, \quad y = 0; \quad \text{б) } y = x^2 - 2x, \quad y = 4x - x^2$$

$$\text{на дом} \quad \text{в) } y = -x^2 + 4x, \quad y = 2x; \quad \text{г) } y = x^2, \quad y = \sqrt{x}.$$

4. Решить задачи [Л1, с.644]: 11.65; 11.72 **на дом** 11.64; 11.73; 11.84.

5. Вычислить несобственные интегралы

$$\text{а) } \int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}; \quad \text{б) } \int_0^5 \frac{dx}{(x-1)^2}.$$

6. Решить задачи [Л1, с.649 - 650]:

11.115; 11.118; 11.123 *на дом* 11.124; 11.128; 11.129; 11.133.

Тема 8. Ряды

Занятие 1

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.
2. Доказать непосредственно сходимость рядов и найти их суммы

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots \text{на дом} \quad \frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 10} + \dots$$

3. Решить задачи [Л1, с.759]: 13.19 *на дом* 13.20; 13.22.
4. Исследовать сходимость знакопостоянного числового ряда

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{7n+5}; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n \cdot n}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{10^n};$$

$$\text{на дом} \quad \text{г) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 - \frac{1}{n}\right)^{n^2}; \quad \text{д) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{(n+1)!}; \quad \text{е) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1000^n}{n!}.$$

5. Решить задачи [Л1, с.766]: 13.38; 13.45 *на дом* 13.40, 13.48.

Занятие 2

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.
2. Решить задачи [Л1, с. 767, 768]: 13.61; 13.64; 13.84 *на дом* 13.62, 13.71; 13.92.
3. Решить задачи [Л1, с. 771, 772]: 13.106, 13.113 *на дом* 13.120, 13.123.
4. Решить задачи [Л1, с.797]: 14.11; 14.15; 14.21 *на дом* 14.14; 14.20; 14.23.
5. Разложить функции в ряд Маклорена и найти радиус сходимости ряда:

$$\text{а) } f(x) = (1+x)^n; \quad \text{на дом} \quad \text{б) } f(x) = \frac{\sin x - x}{x^3}.$$

6. Решить задачи [Л1, с.804, 805]: 14.41, 14.43, 14.62 *на дом* 14.45; 14.52; 14.64.

Тема 9. Функции нескольких переменных

Занятие 1

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.
2. Найти частные производные функций двух переменных $z = x^2y - \cos^2 xy$.
3. Решить задачи [Л1, с.514, 515]: 9.44, 9.46, 9.47; **на дом** 9.50; 9.51; 9.53.
4. Полагая, что произвольная функция f дифференцируема, проверить следующие равенства:

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

5. Решить задачи [Л1, с.515]: 9.60; 9.61; 9.64 **на дом** 9.62; 9.66; 9.68.
6. Найти величину градиента функции в точке $M(x_0, y_0, z_0)$:

$$f(x, y, z) = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}, \quad M(1, 2, 1) \quad \text{на дом} \quad f(x, y, z) = xyz, \quad M(1, 1, 1).$$

Занятие 2

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.
2. Решить задачи [Л1, с.519, 520]: 9.75; 9.76; 9.93; 9.94 **на дом** 9.81; 9.82; 9.95; 9.96.
3. Найти точки локального экстремума функции и проверить в них выполнение достаточного условия экстремума:

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

4. Вычислить двойные интегралы $\iint_G f(x, y) dx dy$ по области G , заданной границами

а) $f(x, y) = xy$, $G: \{y = 0, y = x, x = 1\}$;

б) $f(x, y) = x + y^2$, $G: \{y = x, y = x^2\}$

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

5. Решить задачи [Л1, с.657, 658]: 11.159; 11.161 **на дом** 11.160; 11.162.
6. С помощью двойного интеграла найти площадь, ограниченную следующими кривыми:

$$xy = 1, \quad x + y = 2,5 \quad \text{на дом} \quad y^2 = 2x + 1, \quad y^2 = -2x + 1.$$

Тема 10. Дифференциальные уравнения

Занятие 1

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи [Л1, с.385]: 7.102, 7.103 *на дом* 7.104.

3. Решить дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными

$$\text{а) } y' = -\frac{2xy^2}{x^2 - 1} \quad \text{на дом} \quad \text{б) } y' + \frac{y}{x} = 0; \quad \text{в) } x^2 y' - \sqrt{x} \cos^2 y = 0.$$

4. Решить задачи [Л1, с.706]: 12.45; 12.51 *на дом* 12.46; 12.49.

5. Найти общие решения дифференциальных уравнений первого порядка

$$\text{а) } y' + \frac{y}{x} = \frac{1}{x}; \quad \text{б) } y' - 2xy = e^{x^2} \quad \text{на дом} \quad \text{в) } y' + x^2 y = x^2.$$

6. Решить задачи [Л1, с.714]: 12.76; 12.77 *на дом* 12.81.

Занятие 2

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи [Л1, с.717]: 12.91; 12.93 *на дом* 12.94.

3. Решить задачи [Л1, с.723]: 12.106, 12.107 *на дом* 12.110, 12.111.

4. Найти решение дифференциальных уравнений второго порядка

$$\text{а) } xy'' + y' = 0; \quad \text{б) } y'' + 3y' = 5x + 1;$$

$$\text{на дом} \quad \text{в) } y'' + 2y' = (3x + 7)e^x; \quad \text{г) } y'' + y' - 2y = 8\sin 2x;$$

5. Решить задачи [Л1, с.723]: 12.108, 12.109 *на дом* 12.112.

6. Решить задачи [Л1, с.723]: 12.114; 12.115 *на дом* 12.116.

Раздел 3 Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 11. Случайные события

Занятие 1

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи:

а) Из колоды карт (36 карт) наудачу вынимаются одна карта. Найти вероятность того, что она окажется тузом.

б) Четирем игрокам раздается поровну колода из 36 карт. Определить вероятность того, что каждый игрок получил карты только одной масти?

на дом

в) В урне 30 шаров: 10 красных, 5 синих и 15 белых. Найти вероятность появления цветного шара.

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

3. Решить задачи [Л2*, с.61 – 62]:

1.37; 1.43; 1.51 **на дом** 1.38; 1.45; 1.48.

4. Среди 25 студентов, из которых 15 девушек, разыгрываются 4 приглашения на дискотеку, причем каждый может выиграть только один билет. Какова вероятность того, что среди обладателей билета окажутся а) только девушки, б) только юноши?

на дом

Какова вероятность того, что среди обладателей билета окажутся две девушки и двое юношей?

5. Среди 15 лампочек 4 стандартные. Одновременно берут наудачу 2 лампочки. Найти вероятность того, что хотя бы одна из них нестандартная.

Занятие 2

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи:

В районе площадью 16 кв. км находится объект противника. Для его обнаружения выслана разведывательная группа. Оценить эффективность действия разведывательной группы через 1 час ведения разведки, если ее скорость передвижения в районе составляет 3 км/час при эффективном радиусе обнаружения 1 км.

на дом

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

3. Решить задачи [Л2, с.61]:

1.40; 1.41; 1.46 **на дом** 1.42; 1.44.

4. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого, наудачу извлеченного жетона, не содержит цифры 5.

на дом

На первом этаже семиэтажного дома в лифт зашли 3 человека. Вероятность выхода каждого из лифта на любом этаже одинакова. Найдите вероятности событий:

А – "все вышли из лифта на 4 этаже",

В – "все вышли из лифта на одном и том же этаже",

С – "все выходили из лифта на разных этажах".

* Л2 – литература под номером 2 в списке литературы.

5. В одной группе 18 студентов, из которых 9 учатся на «отлично». В другой – 16 студентов, из которых на «отлично» учатся 4. Из каждой группы случайным образом выбрали по одному студенту. Какова вероятность того, что а) каждый из них учится на «отлично»; б*) оба учатся на «отлично»?

Занятие 3.

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.
2. В семье двое детей. Известно, что один из них мальчик. Какова вероятность, что оба ребенка – мальчики?
3. Решить задачи [Л2, с.49, 63-65]: 1.31а; 1.65; 1.68 *на дом* 1.33а; 1.69; 1.70.
4. По результатам проверки зачетных работ оказалось, что в первой группе получили зачет 20 студентов из 30, а во второй 16 из 32. Какова вероятность того, что наудачу выбранная зачетная работа принадлежит студенту первой группы?
5. Два стрелка сделали по одному выстрелу в одну и ту же мишень. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,6, а для второго – 0,4. В мишени оказалась одна пробоина.

Найти вероятность того, что пробоина принадлежит первому стрелку.

на дом

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.

6. Решить задачи [Л2, с.45, 62; 63]: 1.26а-б; 1.55 *на дом* 1.26в-д; 1.56.

Занятие 4

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.
2. Решить задачи [Л2, с. 53, 64-67]:

1.34; 1.72; 1.85; *на дом* 1.73; 1.75; 1.82.

3. Вероятность, что малое предприятие станет банкротом в течение года равна 0,2. Найти вероятность, что из восьми малых предприятий за первый год обанкротятся два предприятия.

на дом

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

4. В институте обучается 730 студентов. Вероятность того, что день рождения студента приходится на определенный день года, равна $1/365$. Найти наиболее вероятное число студентов, родившихся 1 января, оценить вероятность такого события.

5. Фирма раскладывает рекламные листки по почтовым ящикам. Прежний опыт работы показывает, что на 500 рекламных листов приходится один заказ. Оценить вероятность того, что при размещении 25 тысяч листов число заказов будет равно 48.

на дом

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

6. Решить задачи [Л2, с. 85, 172 – 174]: 2.23 *на дом* 2.28.

Тема 12. Случайные величины

Занятие 1

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи:

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

б) Дана случайная величина *X*:

Найти закон распределения

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

случайных величин: а) $Y=3X$; б) $Z=X^2$.

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

3. Решить задачи:

а) Вероятность поражения вирусным заболеванием куста земляники равна 0,2. Составить закон распределения числа кустов земляники, зараженных вирусом, из четырех посаженных кустов.

б) Клиенты банка, не связанные друг с другом, не возвращают кредиты в срок с вероятностью 0,1. Составить закон распределения числа возвращенных в срок кредитов из 5 выданных. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

в) В билете три задачи. Вероятность правильного решения первой задачи равна 0,9, второй – 0,8, третьей – 0,7. Составить закон распределения числа правильно решенных задач в билете и вычислить математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

на дом

г) 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.

д) 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.

е) 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.

ж) 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.

Занятие 2

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи:

а) Из пяти гвоздик две белые. Составить закон распределения и найти функцию распределения случайной величины, выражающей число белых гвоздик среди двух одновременно взятых.

б) Экзаменатор задает студенту вопросы, пока тот правильно отвечает. Как только число правильных ответов достигнет четырех либо студент ответит неправильно, экзаменатор прекращает задавать вопросы. Вероятность правильного ответа на один вопрос равна $2/3$.

Составить закон распределения числа заданных студенту вопросов.

в) Даны законы распределения двух независимых случайных величин X и Y :

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

x_i	2	3
p_i	0,4	?

Найти вероятности, с которыми случайные величины принимают значение 3, а затем составить закон распределения случайной величины $3X - 2Y$ и проверить выполнение свойств математических ожиданий и дисперсий:

$$M[3X - 2Y] = 3M[X] - 2M[Y], D[3X - 2Y] = 9D[X] + 4D[Y].$$

г) Дискретная случайная величина X задана рядом распределения

x_i	1	2	3	4	5
p_i	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1

Найти условную вероятность события $X < 5$ при условии, что $X > 2$.

на дом

д) Каждый поступающий в институт должен сдать 3 экзамена. Вероятность успешной сдачи первого экзамена 0,9, второго – 0,8, третьего – 0,7. Следующий экзамен поступающий сдает только в случае успешной сдачи предыдущего. Составить закон распределения числа экзаменов, сдававшихся поступающим в институт. Найти математическое ожидание этой случайной величины.

е) Случайные величины X и Y независимы и имеют один и тот же закон распределения:

Значение – x_i	1	2	4
Вероятность – p_i	0,2	0,3	0,5

Составить закон распределения случайных величин $2X$ и $X+Y$.

Убедиться в том, что $2X \neq X + Y$, но $M[2X] = M[X + Y]$.

ж) На двух автоматических станках производятся одинаковые изделия. Даны законы распределения числа бракованных изделий, производимых в течение смены на каждом из них:

для первого			
x_i	0	1	2
p_i	0,1	0,6	0,3

для второго		
y_i	0	2
p_i	0,5	0,5

Необходимо: составить закон распределения числа производимых в течение смены бракованных изделий обоими станками; проверить свойство математического ожидания суммы случайных величин.

з) Случайные величины X_1, X_2 независимы и имеют одинаковое распределение

x_i	0	1	2	3
p_i	1/4	1/4	1/4	1/4

Найти: вероятность события $X_1 + X_2 > 2$; условную вероятность $P(X_1 + X_2 > 2 | X_1 = 1)$.

Занятие 3

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить задачи:

а) Случайная величина X , сосредоточенная на интервале (1;4), задана квадратичной функцией распределения $F(x) = ax^2 + bx + c$, имеющей максимум при $x = 4$. Найти параметры a, b, c и вычислить вероятность попадания случайной величины X в интервал [2;3].

б) Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ x^2 & \text{при } 0 < x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

Найти: плотность вероятности $f(x)$; математическое ожидание; дисперсию; вероятности $P(X = 0,5)$; $P(X < 0,5)$; $P(0,5 \leq X \leq 1)$; построить графики $f(x)$ и $F(x)$.

на дом

в) Дана функция $f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0; \\ Cxe^{-x} & \text{при } x \geq 0. \end{cases}$

При каком значении параметра C эта функция является плотностью распределения некоторой непрерывной случайной величины X ?

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

3. Решить задачи:

а) Текущая цена акции может быть смоделирована с помощью нормального закона распределения с математическим ожиданием 15 у.е. и средним квадратическим отклонением 0,2 у.е.

Найти вероятность того, что цена акции: а) не выше 15,3 у.е.; б) не ниже 15,4 у.е.; в) от 14,9 до 15,3 у.е. С помощью правила трех сигм найти границы, в которых будет находиться текущая цена акции.

б) Коробки с конфетами упаковываются автоматически. Их средняя масса равна 540 г. Известно, что масса коробок с конфетами имеет нормальное распределение, а 5% коробок имеют массу, меньшую 500 г. Каков процент коробок, масса которых: менее 470 г; от 500 до 550 г; более 550 г; отличается от средней не более, чем на 30 г (по абсолютной величине)?

на дом

г) Случайная величина X распределена по нормальному закону с нулевым математическим ожиданием. Вероятность попадания этой случайной величины на отрезок от -1 до +1 равна 0,5. Найти выражения плотности вероятности и функции распределения случайной величины X .

4. Решить задачи:

а) Отделение банка обслуживает в среднем 100 клиентов в день. Оценить вероятность того, что сегодня в отделении банка будет обслужено: более 150 клиентов; не более 200 клиентов.

б) Электростанция обслуживает сеть на 1600 электроламп, вероятность включения каждой из которых вечером равна 0,9. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что число ламп, включенных в сеть вечером, отличается от своего математического ожидания не более чем на 100 (по абсолютной величине). Найти вероятность того же события, используя следствие из интегральной теоремы Муавра–Лапласа.

на дом

в) В среднем 10% работоспособного населения города – безработные. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что уровень безработицы среди обследованных 10 000 работоспособных жителей города будет в пределах от 9 до 11%.

г) По опыту работы страховой компании, страховой случай приходится на каждый пятый договор. Оценить с помощью неравенства Чебышева, сколько договоров следует заключить, чтобы с вероятностью 0,9 можно было утверждать, что доля страховых случаев отклонится от 0,2 не более чем на 0,01 (по модулю).

Тема 13. Основы математической статистики

Занятие 1

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.
2. Представить данную выборку в виде статистического ряда. Построить полигон частот (частостей).

17	32	25	29	22	19	11	25	32	21	18	17	26	25	32	19
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

на дом

5	8	7	5	9	4	4	6	3	5	6	8	4	5	7	8	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

3. По данной выборке построить график эмпирической функции распределения.

1	3	8	17	6	14	6	9	5	9	12	17	6	7	8	6
---	---	---	----	---	----	---	---	---	---	----	----	---	---	---	---

на дом

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

4. Построить гистограммы частот и относительных частот распределения:

Интервал	2 – 5	5 – 8	8 – 11	11 - 14
Частота	9	10	25	6

5. Найти выборочное среднее и выборочную дисперсию (смещенную и "исправленную") вариационного ряда, составленного по данным вариантов задачи 2.

Занятие 2 (в компьютерном классе)

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.
2. Для заданной выборки

3	8	17	6	14	6	9	5	9	12	17	6	7	8	6
---	---	----	---	----	---	---	---	---	----	----	---	---	---	---

на дом

6	17	8	15	5	10	13	17	4	14	14	16	7	17	8
---	----	---	----	---	----	----	----	---	----	----	----	---	----	---

с использованием мастера функций и пакета анализа построить вариационный и статистический ряд, статистическую таблицу; полигон частот, кумуляту и эмпирическую функцию распределения; найти среднюю арифметическую; медиану Me ; моду Mo ; дисперсию; среднее квадратическое отклонение; коэффициент вариации; коэффициент асимметрии и эксцесс.

3. Решить с использованием мастера функций и пакета анализа задачу 8.11 [Л2, с.285];

на дом решить задачу 8.12 [Л2, с.285].

Образовательные технологии: применение вычислительной техники с соответствующим программным обеспечением и мультимедийной аппаратуры.

Занятие 3

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. В городе работает $N = 30000$ человек. При выборочном опросе $n = 600$ работающих оказалось, что $k = 200$ из них имеют высшее образование. Найти:

а) вероятность того, что доля людей с высшим образованием 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).

на дом решить задачу при $N = 40000$, $n = 1000$, $k = 400$.

3. Решить задачи [Л2, с.327 – 329]:

9.19; 9.23; 9.26 *на дом* 9.20; 9.25.

Тема 14. Проверка статистических гипотез

Занятие 1 (в компьютерном классе)

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.

2. Решить с использованием мастера функций и надстройки «пакет анализа данных» задачи 10.2; 10.16 [Л2, с.343, 375].

Образовательные технологии: применение вычислительной техники с соответствующим программным обеспечением и мультимедийной аппаратуры.

Занятие 2 (в компьютерном классе)

Цель: дать знания положений изучаемого курса и привить навыки применения математических методов решения задач, в том числе, в сфере профессиональной деятельности.

1. Повторение определений основных понятий темы в форме контрольного опроса и проверка самостоятельной работы по выполнению домашнего задания.
2. Решить с использованием мастера функций и надстройки «пакет анализа данных» задачу:

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

Индия												
на	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 $\alpha = 0.05$ выяснить, можно ли считать, что качество очистки топлива на этих заводах одинаково. На уровне значимости $\alpha = 0.05$ выяснить влияние местоположения завода на среднее значение веса примесей.

Образовательные технологии: применение вычислительной техники с соответствующим программным обеспечением и мультимедийной аппаратуры.

Таблица вариантов контрольных работ

<i>Задача</i>	1	2	3	4	5	6	7
<i>№ варианта задания</i>	<i>Номера вариантов задач</i>						
1.	1	1	1	1	1	1	1
2.	2	2	2	2	2	2	2
3.	3	3	3	3	3	3	3
4.	4	4	4	4	4	4	4
5.	5	5	5	5	5	5	5
6.	6	6	6	6	6	6	6
7.	7	7	7	7	7	7	7
8.	8	8	8	8	8	8	8
9.	9	9	9	9	9	9	9
10.	10	10	10	10	10	10	10
11.	1	2	3	4	5	6	1
12.	2	3	4	5	6	7	2
13.	3	4	5	6	7	8	3
14.	4	5	6	7	8	9	4
15.	5	6	7	8	9	10	5
16.	6	7	8	9	10	1	6

17.	7	8	9	10	1	2	7
18.	8	9	10	1	2	3	8
19.	9	10	1	2	3	4	9
20.	10	1	2	3	4	5	10
21.	1	3	5	7	9	2	1
22.	2	5	7	9	2	4	2
23.	3	7	9	2	4	6	3
24.	4	9	2	4	6	8	4
25.	5	2	4	6	8	10	5
26.	6	4	6	8	10	1	6
27.	7	6	8	10	1	3	7
28.	8	8	10	1	3	5	8
29.	9	10	1	3	5	7	9
30.	10	1	3	5	7	9	10
31.	1	6	7	8	9	10	1
32.	2	7	8	9	10	1	2

Контрольное задание

Задача 1. Исследовать сходимость числового ряда

Вариант 1

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^2 + 2n}{n^3 + 5n - 5}$$

Вариант 2

$$\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(1 + \frac{1}{n^2}\right)$$

Вариант 3

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n^2 + 7}}{n^5 + 12}$$

Вариант 4

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln(n+3)}$$

Вариант 5

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^3} \ln(n+1)}$$

Вариант 6

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n! \cdot 3^n}{n^n}$$

Вариант 7

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}}{3^n}$$

Вариант 8

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n}{12^n + n^2}$$

Вариант 9

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n(3^n - 4)}$$

Вариант 10

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[5]{n^3} \ln(n+1)}$$

Задача 2. Исследовать функции на экстремум

Вариант 1

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

Вариант 2

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

Вариант 3

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

Вариант 4

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

Вариант 5

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

Вариант 6

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

Вариант 7

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

Вариант 8

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

Вариант 9

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

Вариант 10

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

Задача 3. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка

Вариант 1

$$2xy y' - y^2 + x = 0$$

Вариант 2

$$y' + \frac{y}{x} = x e^{x/2}$$

Вариант 3

$$xy' + y = \frac{1}{x}$$

Вариант 4

$$xyy' = 1 - x^2$$

Вариант 5

$$yy' + x = 1$$

Вариант 6

$$y' = \frac{4}{x} y + x \sqrt{y}$$

Вариант 7

$$xy' - y = y^3$$

Вариант 8

$$y' - y = e^x$$

Вариант 9

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

Вариант 10

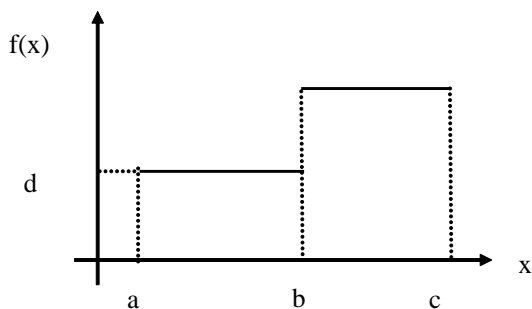
$$2x^2 yy' + y^2 = 2$$

Задача 4. В одном сосуде находятся **Б₁** белых и **Ч₁** черных шаров. Во втором – **Б₂** белых и **Ч₂** 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	Б₁ = 7; Ч₁ = 6; Б₂ = 5; Ч₂ = 9	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
2	Б₁ = 7; Ч₁ = 6; Б₂ = 5; Ч₂ =	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков

	9	была меньше 10?
3	$\mathbf{Б}_1 = 6; \mathbf{Ч}_1 = 5; \mathbf{Б}_2 = 7; \mathbf{Ч}_2 = 9$	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
4	$\mathbf{Б}_1 = 7; \mathbf{Ч}_1 = 5; \mathbf{Б}_2 = 9; \mathbf{Ч}_2 = 6$	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
5	$\mathbf{Б}_1 = 5; \mathbf{Ч}_1 = 6; \mathbf{Б}_2 = 9; \mathbf{Ч}_2 = 6$	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
6	$\mathbf{Б}_1 = 5; \mathbf{Ч}_1 = 9; \mathbf{Б}_2 = 7; \mathbf{Ч}_2 = 6$	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
7	$\mathbf{Б}_1 = 5; \mathbf{Ч}_1 = 7; \mathbf{Б}_2 = 6; \mathbf{Ч}_2 = 9$	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?
8	$\mathbf{Б}_1 = 5; \mathbf{Ч}_1 = 7; \mathbf{Б}_2 = 9; \mathbf{Ч}_2 = 6$	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
9	$\mathbf{Б}_1 = 4; \mathbf{Ч}_1 = 8; \mathbf{Б}_2 = 9; \mathbf{Ч}_2 = 6$	Вынут белый шар. Какова вероятность того, что сумма очков была меньше 10?
10	$\mathbf{Б}_1 = 8; \mathbf{Ч}_1 = 4; \mathbf{Б}_2 = 6; \mathbf{Ч}_2 = 9$	Вынут черный шар. Какова вероятность того, что сумма очков была не меньше 10?

Задача 5. 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

Задача 6. 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

Найти моду, медиану, среднее и дисперсию (смещенную и несмещенную).

Задача 7. Перед выборами в городе было опрошено n человек. Из них k человек отдали предпочтение нынешнему мэру. На какое количество голосов может рассчитывать мэр на выборах, если всего в городе N избирателей (вычислить с доверительной вероятностью **0.95** и **0.99**).

Вариант	n	k	N
1	500	200	30000
2	1200	300	80000
3	800	200	100000
4	600	150	50000
5	700	140	90000
6	750	250	60000
7	1500	400	35000
8	900	200	33000
9	500	120	40000
10	1500	800	330000

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация студентов осуществляется в форме контрольной и экзамена в соответствии с содержанием и структурой дисциплины (п.5 таблица 4).

Контрольная работа, завершающая обучение студентов в первом семестре, проводится в письменном виде по вариантам, включающим семь задач по первому и второму разделам (темы 1 – 4 и 5 – 7 соответственно).

Экзамен проводится по билетам. В экзаменационный билет входят два теоретических вопроса и одна задача из числа включенных в планы практических занятий или контрольные задания.

Требования к уровню освоения дисциплины включают знание определений рассматриваемых понятий, понимание формулировок и идей доказательств используемых теорем, знание доказательств основных теорем, излагаемых на лекциях, уверенное владение методами решения задач, содержащихся в планах практических занятий.

Перечень задач для контрольной работы (1 семестр)

Варианты контрольных работ формируются из перечня десяти задач по каждому разделу и темам дисциплины.

Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии
(темы 1 - 4)

1. Найти определитель произведения двух матриц $\det(A \cdot D)$ и $\det(A \cdot D^{-1})$.

Вариант 1

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

Вариант 2

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

Вариант 3

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

Вариант 4

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \quad D = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 4 \\ 0 & 1 & 8 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 5

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

Вариант 6

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 1 \end{pmatrix} \quad D = \begin{pmatrix} 8 & 0 & 6 \\ 0 & 3 & 9 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 7

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 0 \end{pmatrix} \quad D = \begin{pmatrix} 9 & 0 & 1 \\ 0 & 3 & -2 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$$

Вариант 8

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix} \quad D = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 6 & -2 \\ 5 & 9 & 1 \end{pmatrix}$$

Вариант 9

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

Вариант 10

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \\ 3 & 1 & -1 \end{pmatrix} \quad D = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Найти ранг матрицы.

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

Вариант 1

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

Вариант 3

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

Вариант 5

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

Вариант 7

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

Вариант 9

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

Вариант 2

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

Вариант 4

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

Вариант 6

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

Вариант 8

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

Вариант 10

3. 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

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

4. Найти матрицу линейного преобразования, переводящего каждый вектор x двумерного линейного пространства в вектор y по следующему алгоритму:

Вариант 1.	Симметричное отображение относительно прямой $x_1 = 0$, а затем поворот на 90° по часовой стрелке.
Вариант 2.	Симметричное отображение относительно прямой $x_2 = 0$, а затем поворот на 90° против часовой стрелки.
Вариант 3.	Симметричное отображение относительно прямой $x_1 = 0$, а затем симметричное отображение относительно прямой $x_2 = 0$.
Вариант 4.	Симметричное отображение относительно прямой $x_2 = 0$, а затем симметричное отображение относительно прямой $x_1 = 0$.
Вариант 5.	Симметричное отображение относительно начала координат, а затем поворот на 90° против часовой стрелки.
Вариант 6.	Симметричное отображение относительно прямой $x_2 = 0$, а затем симметричное отображение относительно начала координат.
Вариант 7.	Симметричное отображение относительно начала координат, а затем симметричное отображение относительно прямой $x_1 = 0$.
Вариант 8.	Симметричное отображение относительно начала координат, а затем симметричное отображение относительно прямой $x_2 = 0$.
Вариант 9.	Поворот по часовой стрелке на 90° , а затем симметричное отображение относительно прямой $x_2 = 0$.
Вариант 10.	Симметричное отображение относительно прямой $x_1 = 0$, а затем поворот на 90° против часовой стрелки.

5. Даны вершины треугольника $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$, $C(x_3, y_3)$.

Составить уравнения медианы и высоты треугольника ABC , проведенные из вершины A .

	A	B	C
Вариант 1	(3,1)	(-13,-11)	(-6,-3)
Вариант 2	(26,-5)	(2,2)	(-2,-1)
Вариант 3	(-2,3)	(-18,-9)	(-11,15)
Вариант 4	(6,8)	(-1,-2)	(1,-7)
Вариант 5	(5,4)	(3,-9)	(-12,8)
Вариант 6	(14,-2)	(11,8)	(15,-6)
Вариант 7	(-21,4)	(4,10)	(-6,7)
Вариант 8	(-3,-4)	(8,-7)	(16,12)
Вариант 9	(22,8)	(4,14)	(-5,9)
Вариант 10	(-8,-7)	(6,16)	(-4,-14)

Раздел 2. Математический анализ (темы 5 - 7)

6. Вычислить пределы функций

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

Вариант 6 $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x + 1} - \sqrt{x^2 - x})$

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

Вариант 7 $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{x-2} - \frac{12}{x^3-8} \right)$

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

Вариант 8 $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x}-3}{\sqrt{x}-2}$

Вариант 4 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x \cdot \operatorname{tg} x}{1 - \cos x}$

Вариант 9 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sqrt{1+x}-1}$

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

Вариант 10 $\lim_{x \rightarrow 0} (1-2x)^{\frac{3}{x}}$

7. Найти неопределенный интеграл.

Вариант 1 $\int x \cdot \operatorname{arctg} 2x dx$

Вариант 6 $\int \ln(3x+2) dx$

Вариант 2 $\int x \cdot \ln 3x dx$

Вариант 7 $\int x \cdot e^{2x-1} dx$

Вариант 3 $\int x^2 e^{-x} dx$

Вариант 8 $\int (x+2) \cdot \cos 3x dx$

Вариант 4 $\int \cos^3 2x dx$

Вариант 9 $\int \frac{xdx}{x^2+3x-4}$

Вариант 5 $\int \ln^2 2x dx$

Вариант 10 $\int \sin^3 3x dx$

4.3.1. Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК-ОС-1	способность применять критический анализ информации и системный подход для решения профессиональных задач	УК-ОС-1.2	Способность рассматривать систему как элемент системы более высокого уровня (видеть систему как совокупность подсистем). Способность применять системный подход для формирования собственной гражданской и мировоззренческой позиции. Способность на стадии применения системного подхода выявить и описать элементы системы

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (2 семестр)

Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии (темы 1 - 4)

1. Основные сведения о матрицах.
2. Операции над матрицами.
3. Определители квадратных матриц.
4. Свойства определителей.
5. Обратная матрица.
6. Ранг матрицы.
7. Система n линейных уравнений с n переменными.
8. Метод обратной матрицы и формулы Крамера.
9. Метод Гаусса.
10. Системы линейных однородных уравнений.
11. Понятия n -мерного вектора и векторного пространства.
12. Скалярное и векторное произведение.
13. Размерность и базис векторного пространства.
14. Переход к новому базису.
15. Евклидово пространство.
16. Линейные операторы.
17. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
18. Системы координат.
19. Простейшие задачи аналитической геометрии.
20. Уравнение линии на плоскости.
21. Уравнение прямой.
22. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
23. Расстояние от точки до прямой.
24. Окружность и эллипс.
25. Гипербола и парабола.
26. Полярные координаты.
27. Плоскость и прямая в пространстве.

Раздел 2. Математический анализ (темы 5 - 10)

1. Понятие функции. Основные свойства и классификация.
2. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
3. Непрерывность функции.
4. Понятие производной функции.
5. Основные правила дифференцирования.
6. Дифференциал функции.
7. Основные теоремы дифференциального исчисления.
8. Правило Лопиталя.
9. Возрастание и убывание функций.
10. Характерные точки функций и характерные линии их графиков.
11. Общая схема исследования функций и построения их графиков.

12. Понятия первообразной и неопределенного интеграла.
13. Свойства неопределенного интеграла.
14. Методы интегрирования.
15. Понятие определенного интеграла.
16. Свойства определенного интеграла.
17. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница.
18. Методы вычисления определенного интеграла.
19. Геометрические приложения определенного интеграла.
20. Несобственные интегралы.
21. Понятие числового ряда. Основные свойства рядов.
22. Понятие сходимости ряда. Необходимый признак сходимости ряда.
23. Признаки сравнения для исследования сходимости рядов с положительными членами.
24. Достаточные признаки сходимости рядов с неотрицательными членами.
25. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак сходимости Лейбница для знакочередующегося ряда.
26. Степенные ряды и их свойства. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенного ряда.
27. Ряды Тейлора и Маклорена.
28. Понятие функции нескольких переменных, предел и непрерывность функции.
29. Частные производные первого порядка и полный дифференциал функции нескольких переменных.
30. Производная по направлению, градиент функции.
31. Экстремумы функции многих переменных, необходимое и достаточное условие экстремума.
32. Условный экстремум функции двух переменных. Метод множителей Лагранжа.
33. Двойные интегралы. Сведение двойного интеграла к повторному.
34. Геометрическая интерпретация двойного интеграла.
35. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия.
36. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
37. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
38. Общее решение однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
39. Частное решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика (темы 11-14)

1. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события и их классификация.
2. Вероятность события. Классическое, статистическое и геометрическое определения.
3. Действия над событиями.
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
5. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.

6. Формула полной вероятности. Теорема Байеса.
7. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Теорема Пуассона.
8. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
9. Случайная величина и ее закон распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины.
10. Основные законы распределения случайных величин: равномерное, Бернулли, Пуассона, экспоненциальное, нормальное.
11. Неравенства Маркова и Чебышева.
12. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Их свойства.
13. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их свойства.
14. Мода, медиана, квантили. Начальные и центральные моменты случайных величин.
15. Общие сведения о выборочном методе.
16. Вариационные ряды и их графическое изображение.
17. Числовые характеристики выборочного распределения. Их свойства.
18. Понятие об оценке параметров. Характеристики оценок.
19. Методы нахождения оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов.
20. Оценка генеральной доли, генеральной средней и генеральной дисперсии.
21. Понятие об интервальной оценке параметров. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Объем выборки.
22. Понятие статистической гипотезы и общая схема ее проверки.
23. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух совокупностей.
24. Проверка гипотез о законе распределения выборки.
25. Проверка гипотез об однородности выборок.

4.4. Методические материалы

Успешность усвоения дисциплины характеризуется количественно-качественной оценкой на основе применения следующих оценочных средств:

Шкала оценивания

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания	Средств (методы) оценивания
УК-1.2 Способность вести критический анализ информации	Описывает объект как элемент системы более высокого уровня. Описывает подсистемы системы высокого уровня, в которые включен объект. Описывает эмерджентные свойства систем.	Соотносит системы и различает их в зависимости от уровня сложности. Называет все системы, в которые встроен объект как подсистема.	Контрольная работа Устное собеседование Задачи

		Точно определяет место объекта в системе более высокого уровня. Характеризует влияние объекта на системы более высокого уровня.	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Оценивание обучающихся в процессе поэтапного освоения ими компетенций, формируемых данной дисциплиной. К зачёту допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы, выполнившие в установленные сроки все виды заданий и работ, не имеющим задолженностей по итогам текущего контроля успеваемости.

Подготовка к зачету предусматривает устное повторение пройденного учебного материала по дисциплине (с использованием конспектов, учебных пособий, дополнительной литературы), а также дополнительное конспектирование этих источников по перечню вопросов, выносимых на зачет.

Зачет принимает лектор. Зачет проводится в устной форме по вопросам и проблемной задаче.

Знания, умения, действия обучающегося на зачете оцениваются как «зачтено» или «незачтено».

Оценивание обучающегося на зачете по дисциплине

Оценка	Критерии оценки	Результаты обучения
«зачтено»	Соотносит системы и различает их в зависимости от уровня сложности. Называет все системы, в которые встроен объект как подсистема. Точно определяет место объекта в системе более высокого уровня. Характеризует влияние объекта на системы более высокого уровня.	на уровне знаний: система, свойства систем, классификация систем, системный подход, принципы системного подхода на уровне умений: критерияльно оценивать информацию
«незачтено»	Не соотносит системы и различает их в зависимости от уровня сложности.	

	<p>Не называет все системы, в которые встроен объект как подсистема.</p> <p>Не точно определяет место объекта в системе более высокого уровня.</p> <p>Не характеризует влияние объекта на системы более высокого уровня.</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Студентам необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия и отработать задания, определённые для подготовки к практическому занятию;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты и материалы правоприменительной практики;

- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе практического занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Методические рекомендации по подготовке доклада.

Одной из форм самостоятельной работы студента является подготовка научного доклада, для обсуждения его на практическом (семинарском) занятии по всем темам курса.

Цель научного доклада - развитие у студентов навыков аналитической работы с научной литературой, анализа дискуссионных научных позиций, аргументации собственных взглядов. Подготовка научных докладов также развивает творческий потенциал студентов.

Научный доклад готовится под руководством преподавателя, который ведет практические (семинарские) занятия.

Рекомендации студенту:

- перед началом работы по написанию научного доклада согласовать с преподавателем тему, структуру, литературу, а также обсудить ключевые вопросы, которые следует раскрыть в докладе;

- представить доклад научному руководителю в письменной форме;

- выступить на семинарском занятии с 10-минутной презентацией своего научного доклада, ответить на вопросы студентов группы.

Требования:

- к оформлению научного доклада: шрифт – Times New Roman, размер шрифта - 14, межстрочный интервал - 1,5, размер полей - 2,5 см, отступ в начале абзаца - 1,25 см, форматирование по ширине); листы доклада скреплены скоросшивателем. На титульном листе указывается наименование учебного заведения, название кафедры, наименование дисциплины, тема доклада, ФИО студента;

- к структуре доклада - оглавление, введение (указывается актуальность, цель и задачи), основная часть, выводы автора, список литературы (не менее 5 позиций). Объем согласовывается с преподавателем. В конце работы ставится дата ее выполнения и подпись студента, выполнившего работу.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке методические разработки кафедры по написанию рефератов, эссе, контрольных работ;
- при подготовке к промежуточному контролю параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Методические рекомендации по работе с литературой.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, контрольной работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Основная литература - это учебники и учебные пособия.

Дополнительная литература - это монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.

Рекомендации студенту:

- выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие прочитать быстро;

- в книге или журнале, принадлежащие самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет-источником целесообразно также выделять важную информацию;

- если книга или журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Выделяются следующие виды записей при работе с литературой:

Конспект - краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью.

Цитата - точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника.

Тезисы - концентрированное изложение основных положений прочитанного материала.

Аннотация - очень краткое изложение содержания прочитанной работы.

Резюме - наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги. Записи в той или иной форме не только способствуют пониманию и усвоению изучаемого материала, но и помогают вырабатывать навыки ясного изложения в письменной форме тех или иных теоретических вопросов.

Вопросы для самостоятельной подготовки к семинарским занятиям

Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии

Тема 1. Матрицы и определители.

Основные сведения о матрицах.

Свойства определителей.

Тема 2. Системы линейных уравнений.

Основные понятия и определения.

Система линейных уравнений с n переменными.

Тема 3. Вектора на плоскости и в пространстве.

Понятия n -мерного вектора и векторного пространства.

Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.

Тема 4. Элементы аналитической геометрии.

Системы координат.

Плоскость и прямая в пространстве.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 5. Функции одной переменной.

Понятие функции.

Непрерывность функции.

Тема 6. Дифференциальное исчисление.

Понятие производной функции.

Общая схема исследования функций и построения их графиков.

Тема 7. Интегральное исчисление.

Понятия первообразной и неопределенного интеграла.

Понятие определенного интеграла.

Тема 8. Ряды.

Понятие числового ряда.

Ряды Маклорена и Тейлора.

Тема 9. Функции нескольких переменных.

Понятия функции нескольких переменных.

Геометрическая интерпретация двойного интеграла.

Тема 10. Дифференциальные уравнения.

Общие и частные решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 11. Случайные события.

Основные понятия теории вероятностей.

Теоретико-множественная трактовка основных понятий и аксиоматическое построение теории вероятностей.

Тема 12. Случайные величины.

Дискретные и непрерывные случайные величины

Неравенства Маркова и Чебышева.

Тема 13. Основы математической статистики.

Задачи и основные понятия статистики.

Числовые характеристики выборочного распределения.

Тема 14. Проверка статистических гипотез.

Принцип практической уверенности.

Проверка гипотез об однородности выборок.

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Основная литература

1. Высшая математика для экономического бакалавриата: Учебник и практикум / Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – 4-е изд. – М.: "Юрайт", 2016. – 909 с.
2. Н.Ш. Кремер Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник и практикум для академического бакалавриата. – 4-е изд. – М.: "Юрайт", 2016. – 514 с.
3. А. М. Попов, В. Н. Сотников Экономико-математические методы и модели. Учебник. – 3-е изд. – М.: "Юрайт", 2015. – 346 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Математика для экономистов от арифметики до эконометрики: базовый курс / Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: "Юрайт", 2016. – 724 с.
2. Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов / Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: "Юрайт", 2013. – 438 с.

6.3 Нормативные правовые документы

1. "Трудовой кодекс российской федерации" (ТК РФ) От 30.12.2001 № 197-ФЗ
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 38.05.02 Таможенное дело (уровень специалитета). Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» августа 2015 г. № 850 (зарегистрирован 9.09.2015 г. № 38864).
3. Приказ Министерства образования и науки российской Федерации (МИНОБРНАУКИ) «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры» от «19» декабря 2013г. № 1367 (зарегистрирован 24.02.2014 г. № 31402).
4. Положение об организации и осуществлении в РАНХиГС образовательной деятельности по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры. Утверждено Приказом РАНХиГС от «14» мая 2014 г. № 02-129.
5. Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (с изм. и доп. от 7 июня 2013г.). Утверждено Приказом РАНХиГС от «7» июня 2013 г. № 01-2694.

6.4 Интернет-ресурсы, справочные системы

1. <http://www.gov.ru> – сервер органов государственной власти Российской Федерации
2. <http://www.минобрнауки.рф> – официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации
3. <http://www.nsu.ru/mmftvims/chernova/tv/lec>
4. http://www.nsu.ru/mmftvims/chernova/tv/tv_nsu07.pdf
5. <http://www.statsoft.ru>
6. <http://www.statistica.ru>

Полнотекстовые базы данных

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RY.
2. Электронная библиотека система IPRBOORS.
3. Электронная библиотека образовательных и просветительских изданий «IQ Library».
4. Электронно-библиотечная система BOOK.ru.
5. Электронно-библиотечная система znanium.com издательства «ИНФРА-М».
6. Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт».
7. Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ».

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

1. Специализированные залы для проведения лекций и аудитории для проведения семинарских и практических занятий с использованием мультимедийного оборудования и возможностью прямого выхода в сеть Интернет.
2. Специализированная мебель и оргсредства: аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами.
3. Технические средства обучения: Персональные компьютеры; компьютерные проекторы; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV.
4. Лицензионные электронные ресурсы: Windows, Microsoft Office (Excel, InfoPath, PowerPoint, Publisher, Word).
5. Информационные справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».