

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 15.04.2015
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки	38.03.02 Менеджмент
Направленность (профиль) ОПОП	Менеджмент в здравоохранении
Форма обучения	Очно-заочная
Срок освоения ОПОП	4,6 года
Кафедра	Физики и медицинской информатики

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель изучения дисциплины	4
1.2. Задачи изучения дисциплины	4
1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Типы задач профессиональной деятельности	4
1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы	4
Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
Раздел 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)	6
3.1. Содержание разделов дисциплины	6
3.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	6
3.3. Разделы дисциплины и виды занятий	7
3.4. Тематический план лекций	7
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	8
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	9
3.7. Лабораторный практикум	10
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	10
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)	10
4.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	10
4.1.1. Основная литература	10
4.1.2. Дополнительная литература	10
4.2. Нормативная база	11
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	11
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине, программного обеспечения и информационно-справочных систем	11
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	13
5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине	14
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	17
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	18

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель изучения дисциплины

Способствовать формированию общей математической культуры студента, развитию у студентов способности самостоятельного изучения математической литературы, выработке навыков практического применения математического аппарата и реализации изучаемых алгоритмов в прикладных задачах профессионального содержания.

1.2. Задачи изучения дисциплины

- формирование у студентов навыков обработки и интеллектуального анализа больших массивов данных;
- формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- изучение разделов высшей математики и математической статистики, которые необходимы для рассмотрения процессов в области логистики и менеджмента.
- формирование у студентов навыков сбора, обработки и анализа информации для принятия управленческих решений;

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к блоку Б 1. Дисциплины (модули) обязательной части. Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются при изучении дисциплин математики и физики в объёме курса средней общеобразовательной школы.

Является предшествующей для изучения дисциплин: Информатика, Статистика в здравоохранении, Математические модели в логистике системы здравоохранения, Эконометрические модели в управлении здравоохранением.

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины, являются:

- организации различной организационно-правовой формы, включая государственные и общественные учреждения;
- структурные подразделения и функциональные службы организации;
- бизнес-процессы в организации;
- внутриорганизационные и межорганизационные проекты, включая проекты инновационного развития.

1.5. Типы задач профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины направлено на подготовку к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:
информационно-аналитический.

1.6. Планируемые результаты освоения программы - компетенции выпускников, планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Результаты освоения ОПОП	Индикатор достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)	Оценочные средства	№ раздела дисциплины, № семестра, в
-------	--------------------------	----------------------	--	--------------------	-------------------------------------

	(индекс и содержание компетенции)	компетенции	Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации	которых формируется компетенция
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Универсальность характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности. Основные правила и методы решения типовых задач.	Решать типовые задачи с использованием основных свойств функций, основы дифференциального и интегрального исчисления и математической статистики.	Математической терминологией, математическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных.	Типовые задачи Тестирование Проверочная работа Реферат	Проверка практических навыков (решение типовых задач) Тестирование Собеседование	Раздел №№ 1-6 Семестр № 1, №2
2		ИД УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения задачи.	Основные методы и приемы работы со справочной литературой по теме поставленной задачи.	Анализировать, оценивать и сравнивать полученную информацию, делать выводы.	Навыками работы со справочной литературой.	Типовые задачи Тестирование Проверочная работа Реферат	Проверка практических навыков (решение типовых задач) Тестирование Собеседование	Раздел №№ 1-6 Семестр № 1, №2

Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 час.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			№ 1	№ 2
1		2	3	4
Контактная работа (всего)		58	36	22
в том числе:				
Лекции (Л)		22	14	8
Практические занятия (ПЗ)		36	22	14
Самостоятельная работа (всего)		86	72	14
в том числе:				
Подготовка к занятиям		24	18	6
Подготовка к проверочной работе (решение типовых задач)		22	18	4
Подготовка к тестированию		22	18	4
Написание реферата		18	18	-
Вид промежуточной аттестации	экзамен	3		3
	контактная работа	33		33
Общая трудоемкость (часы)		180	108	72
Зачетные единицы		5	3	2

Раздел 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1	Элементы линейной алгебры	<i>Лекции:</i> Определители и матрицы. Системы линейных уравнений. <i>Практические занятия:</i> Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений.
2.	УК-1	Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры	<i>Лекции:</i> - <i>Темы для самостоятельного изучения:</i> Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры
3.	УК-1	Элементы дифференциального исчисления	<i>Лекции:</i> Дифференцирование функции одного аргумента; Функции нескольких переменных. <i>Практические занятия.</i> Производная. Исследование функций; Экстремум функции двух переменных.
4.	УК-1	Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений	<i>Лекции:</i> Интегрирование функции одного аргумента; Дифференциальные уравнения. <i>Практические занятия:</i> Интегралы; Дифференциальные уравнения.
5.	УК-1	Основы теории вероятностей и математической статистики	<i>Лекции:</i> Основы теории вероятностей; Статистические совокупности. Статистические критерии <i>Практические занятия:</i> Генеральная и выборочная совокупности; Статистические критерии. Корреляция. <i>Темы для самостоятельного изучения:</i> Случайные события и величины.
6.	УК-1	Математические методы оптимизации	<i>Лекции:</i> Математические методы оптимизации. <i>Практические занятия:</i> Итоговое занятие

3.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п\п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Информатика	+	+	+	+	+	+
2	Статистика в здравоохранении,	+	+	+	+	+	+
3	Математические модели в логистике системы здравоохранения	+	+	+	+	+	+
4	Эконометрические модели в управлении здравоохранением	+	+	+	+	+	+

3.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6
1	Элементы линейной алгебры	4	4	15	23

2	Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры		-	-	7	7
3	Элементы дифференциального исчисления		6	10	18	34
4	Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений		4	8	18	30
5	Основы теории вероятностей и математической статистики		6	12	24	42
6	Математические методы оптимизации		2	2	4	8
Вид промежуточной аттестации:	экзамен	контактная работа				3
		самостоятельная работа				33
Итого:			22	36	86	180

3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)	
				1 сем.	2 сем.
1	2	3	4	5	6
1	1	Определители и матрицы. Системы линейных уравнений.	Определители и их свойства. Вычисление определителей второго, третьего и n-го порядка. Матрицы. Операции над матрицами. Ранг матрицы. Основные понятия и определения. Методы решения систем линейных уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, использование обратной матрицы.	4	
2	3	Дифференцирование функции одного аргумента	Функция. Сложные и обратные функции. График функции. Понятие функции, дифференцируемой в точке. Дифференциал функции, производная функции. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Производная по времени, скорость, ускорение. Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность.	4	
3	3	Функции нескольких переменных.	Функция нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы. Полный дифференциал. Применения полного дифференциала для приближенных вычислений и вычислений абсолютных погрешностей косвенных измерений.	2	
4	4	Интегрирование функции одного аргумента	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Формула Ньютона – Лейбница.	2	
5	4	Дифференциальные уравнения.	Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, сводящиеся к однородным, линейные. Линейные	2	

			дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.		
6	5	Основы теории вероятностей	Основные понятия, теоремы и законы теории вероятностей.		2
7	5	Статистические совокупности. Статистические критерии	Понятие статистической совокупности. Выборочная совокупность. Шкалы измерения. Понятие статистической гипотезы и критерия.		4
8	6	Математические методы оптимизации.	Классификация оптимизационных задач: задачи математического программирования, вариационного исчисления и оптимального управления. Системы массового обслуживания.		2
Итого:				14	8

3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Содержание практических (семинарских) занятий	Трудоемкость (час)	
				1 сем.	2 сем.
1	2	3	4	5	6
1	1	Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений.	Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Понятие определителя. Способы вычисления определителей. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Обратная матрица. Ранг матрицы. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Метод Крамера и метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Практическая подготовка: теоретические расчеты по теме занятия	4 Из них на ПП: 2	
2	3	Производная. Исследование функций.	Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Свойства производных. Производные Звысших порядков. Исследование функциональных зависимостей с использованием средств дифференциального исчисления. Практическая подготовка: теоретические расчеты по теме занятия	6 Из них на ПП: 4	
3	3	Экстремум функции двух переменных.	Нахождение экстремумов функции. Условный экстремум. Практическая подготовка: теоретические расчеты по теме занятия	4 Из них на ПП: 1	
4	4	Интегралы.	Неопределенный интеграл и его свойства. Определенный интеграл и его основные свойства. Замена переменной и интегрирование по частям. Решение прикладных задач. Практическая подготовка: теоретические расчеты по теме занятия	2 Из них на ПП: 1	
5	4	Дифференциальные уравнения.	Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого	4	

			порядка: с разделяющимися переменными, однородные, сводящиеся к однородным, линейные. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Практическая подготовка: теоретические расчеты по теме занятия	Из них на ПП: 2	
6	4	Итоговое занятие	Проверочная работа №1, текущее тестирование. Практическая подготовка: теоретические расчеты по теме занятия	2 Из них на ПП: 2	
7	5	Генеральная и выборочная совокупности.	Решение задач на вычисление характеристик выборки; оценку генеральных характеристик и проверку статистических гипотез. Практическая подготовка: теоретические расчеты по теме занятия		4 Из них на ПП: 2
8	5	Статистические критерии.	Решение задач на применение статистических критериев для сравнения средних, дисперсий и законов распределения. Практическая подготовка: теоретические расчеты по теме занятия		4 Из них на ПП: 2
9	5	Корреляция	Решение задач на нахождение корреляции количественных и порядковых данных, нахождение функции регрессии Практическая подготовка: теоретические расчеты по теме занятия		4 Из них на ПП: 1
10	6	Итоговое занятие	Проверочная работа №2, промежуточное тестирование Практическая подготовка: теоретические расчеты по теме занятия		2 Из них на ПП: 2
Итого:				22	14

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Элементы линейной алгебры	- Подготовка к занятиям - Подготовка к проверочной работе (решение типовых задач) - Подготовка к тестированию	15
2		Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры	- Подготовка к занятиям - Подготовка к проверочной работе (решение типовых задач) - Подготовка реферата	7
3		Элементы дифференциального исчисления	- Подготовка к занятиям - Подготовка к проверочной работе (решение типовых задач) - Подготовка к тестированию	18
4		Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений	- Подготовка к занятиям - Подготовка к проверочной работе (решение типовых задач) - Подготовка к тестированию	18

5		Основы теории вероятностей и математической статистики	- Подготовка реферата - Подготовка к тестированию	14
Итого часов в семестре:				72
5	2	Основы теории вероятностей и математической статистики	- Подготовка к занятиям - Подготовка к проверочной работе (решение типовых задач) - Подготовка к тестированию	10
6		Математические методы оптимизации	- Подготовка к тестированию	4
Итого часов в семестре:				14
Всего часов на самостоятельную работу:				86

3.7. Лабораторный практикум – учебным планом не предусмотрен.

3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ – учебным планом не предусмотрены.

Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины

4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

4.1.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Математика	Богомолов Н.В., Самойленко П.И.	М.: Юрайт, 2012	10	
2	Математика и информатика [Электронный ресурс]	Уткин В.Б.	М. : Дашков и К, 2016.		ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

4.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Высшая математика	Баврин И.И.	М.: Академия, 2002	5	
2	Высшая математика	Шипачёв В.С.	М.: Высшая школа, 2003, 2002	10	
3	Сборник задач по высшей математике для экономистов	под ред. В.И. Ермакова.	М.: ИНФРА-М, 2002	8	

4.2. Нормативная база – не имеется

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://math66.ucoz.ru>
2. <http://www.fepo.ru>
3. Allmath.ru — вся математика в одном месте <http://www.allmath.ru>
4. Exponenta.ru: образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru>
5. Интернет-проект «Задачи» <http://www.problems.ru>

6. Математика on-line: справочная информация в помощь студенту <http://www.mathem.h1.ru>
7. Решебник.Ru: Высшая математика и эконометрика — задачи, решения <http://www.reshebnik.ru>
8. Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина <http://www.mathnet.spb.ru>
9. <http://www.tef.vlsu.ru>
10. <http://www.knigafund.ru/books/106332>
11. http://www.cfin.ru/press/afa/97_3_164-219.shtml
12. http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_economic_5.html

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине, программного обеспечения и информационно-справочных систем

Для осуществления образовательного процесса используются:

1. Слайд-лекции.
2. Онлайн-калькуляторы «Медицинская статистика»

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор Microsoft Office (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор Microsoft Office (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор Microsoft Office (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).
4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)
5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),
7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 29.04.2021 до 24.08.2022 г., номер лицензии 280E-210429-102703-540-3202,
8. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

- 1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: <http://www.e-library.ru/>.
- 2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
- 3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: <http://elib.kirovgma.ru/>.
- 4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru>.
- 5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>.
- 6) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: <http://www.rosmedlib.ru/>
- 7) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: <http://ibooks.ru>.

4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

Наименование специализированных помещений	Номер кабинета, адрес	Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях
	1-411	

Аудитория для проведения занятий лекционного типа	г. Киров, ул. Карла Маркса, д.137, Здание учебного корпуса №1	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер с выходом в Интернет; проектор, экран, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры.
Аудитория для проведения занятий лекционного типа	3-803, 3-819 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер с выходом в Интернет; проектор, экран, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры.
Аудитория для проведения лекционного/семинарского типа	3-702 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер с выходом в Интернет; проектор, экран, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры
Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации	1-307, 1-404 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.137, Здание учебного корпуса №1 3-414 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические); доска для ведения записей маркерами; информационные стенды. Компьютерные классы по 14 индивидуальных рабочих мест с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.
Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	3-522 а г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические).1 компьютер демонстрационный телевизор, звукоусилительная аппаратура, демонстрационные телевизоры, информационные стенды.
Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	3-523 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), доска для ведения записей маркерами; информационные стенды, 1 компьютер, проектор, экран.

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	3-525 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), доска для ведения записей маркерами., 1 компьютер, демонстрационный телевизор, информационные стенды,
Учебная аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	3-414 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические); доска для ведения записей маркерами; информационные стенды. Компьютерные классы по 14 индивидуальных рабочих мест с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.
Помещение для самостоятельной работы	3-516 г. Киров, ул. Карла Маркса, д.112, Здание учебного корпуса № 3 (со столовой и хозяйственным блоком)	Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза, ПК для работы с нормативно-правовой документацией, в т.ч. электронной базой "Консультант студента»

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу.

Основное учебное время выделяется на приобретение практических навыков и анализ физического процесса.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные (с элементами проблемных) и практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины обучающимся необходимо освоить практические умения по решению типовых задач, измерению физических величин и работе с приборами и установками в соответствии с предлагаемыми инструкциями.

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, анализа ситуаций и имитационных моделей, преподавания дисциплины (модуля) в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Лекции:

Классическая лекция. Рекомендуется при изучении всех тем дисциплины. На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к экзамену, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ

путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Практические занятия:

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области анализа физических (механических и оптических) процессов, происходящих в живом биологическом организме и применения физических факторов в медицине.

Практические занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, отработки практических навыков на лабораторном оборудовании, решения ситуационных задач, тестовых заданий.

Выполнение практической работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде, в виде презентаций и докладов.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебной дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

- практикум по решению задач по темам:

- Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений.
- Производная. Исследование функций.
- Экстремум функции двух переменных.
- Интегралы.
- Дифференциальные уравнения.
- Генеральная и выборочная совокупности.
- Статистические критерии.
- Корреляция

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Математика» и включает подготовку к занятиям, подготовку к проверочной работе (решение типовых задач), написание рефератов, подготовку к тестированию.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Математика» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. Во время изучения дисциплины обучающиеся (под контролем преподавателя) самостоятельно проводят работу с дополнительной информацией, оформляют рефераты и представляют их на занятиях. Написание реферата способствует формированию навыков использования учебной и научной литературы, глобальных информационных ресурсов, способствует формированию логического мышления. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием и/или собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме решения типовых задач, тестового контроля, выполнения проверочных работ, написания рефератов.

В конце изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля, проверки практических навыков, собеседования.

5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по дисциплине осуществляется в соответствии с «Порядком реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России», введенным в действие 01.11.2017, приказ № 476-ОД.

Дистанционное обучение реализуется в электронно-информационной образовательной среде

Университета, включающей электронные информационные и образовательные ресурсы, информационные и телекоммуникационные технологии, технологические средства, и обеспечивающей освоение обучающимися программы в полном объеме независимо от места нахождения.

Электронное обучение (ЭО) – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и преподавателя.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и преподавателя. Дистанционное обучение – это одна из форм обучения.

При использовании ЭО и ДОТ каждый обучающийся обеспечивается доступом к средствам электронного обучения и основному информационному ресурсу в объеме часов учебного плана, необходимых для освоения программы.

В практике применения дистанционного обучения по дисциплине используются методики синхронного и асинхронного обучения.

Методика синхронного дистанционного обучения предусматривает общение обучающегося и преподавателя в режиме реального времени – on-line общение. Используются следующие технологии on-line: вебинары (или видеоконференции), аудиоконференции, чаты.

Методика асинхронного дистанционного обучения применяется, когда невозможно общение между преподавателем и обучающимся в реальном времени – так называемое off-line общение, общение в режиме с отложенным ответом. Используются следующие технологии off-line: электронная почта, рассылки, форумы.

Наибольшая эффективность при дистанционном обучении достигается при использовании смешанных методик дистанционного обучения, при этом подразумевается, что программа обучения строится как из элементов синхронной, так и из элементов асинхронной методики обучения.

Учебный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий осуществляется посредством:

- размещения учебного материала на образовательном сайте Университета;
- сопровождения электронного обучения;
- организации и проведения консультаций в режиме «on-line» и «off-line»;
- организации обратной связи с обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- обеспечения методической помощи обучающимся через взаимодействие участников учебного процесса с использованием всех доступных современных телекоммуникационных средств, одобренных локальными нормативными актами;
- организации самостоятельной работы обучающихся путем обеспечения удаленного доступа к образовательным ресурсам (ЭБС, материалам, размещенным на образовательном сайте);
- контроля достижения запланированных результатов обучения по дисциплине обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;
- идентификации личности обучающегося.

Реализация программы в электронной форме начинается с проведения организационной встречи с обучающимися посредством видеоконференции (вебинара).

При этом преподаватель информирует обучающихся о технических требованиях к оборудованию и каналам связи, осуществляет предварительную проверку связи с обучающимися, создание и настройку вебинара. Преподаватель также сверяет предварительный список обучающихся с фактически присутствующими, информирует их о режиме занятий, особенностях образовательного процесса, правилах внутреннего распорядка, графике учебного процесса.

После проведения установочного вебинара учебный процесс может быть реализован асинхронно (обучающийся осваивает учебный материал в любое удобное для него время и общается с преподавателем с использованием средств телекоммуникаций в режиме отложенного времени) или синхронно (проведение учебных мероприятий и общение обучающегося с преподавателем в режиме реального времени).

Преподаватель самостоятельно определяет порядок оказания учебно-методической помощи обучающимся, в том числе в форме индивидуальных консультаций, оказываемых дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

При дистанционном обучении важным аспектом является общение между участниками учебного процесса, обязательные консультации преподавателя. При этом общение между обучающимися и преподавателем происходит удаленно, посредством средств телекоммуникаций.

В содержание консультаций входят:

- разъяснение обучающимся общей технологии применения элементов ЭО и ДОТ, приемов и способов работы с предоставленными им учебно-методическими материалами, принципов самоорганизации учебного процесса;
- советы и рекомендации по изучению программы дисциплины и подготовке к промежуточной аттестации;
- анализ поступивших вопросов, ответы на вопросы обучающихся;
- разработка отдельных рекомендаций по изучению частей (разделов, тем) дисциплины, по подготовке к текущей и промежуточной аттестации.

Также осуществляются индивидуальные консультации обучающихся в ходе выполнения ими письменных работ.

Обязательным компонентом системы дистанционного обучения по дисциплине является электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает электронные аналоги печатных учебных изданий (учебников), самостоятельные электронные учебные издания (учебники), дидактические материалы для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации, аудио- и видеоматериалы, другие специализированные компоненты (текстовые, звуковые, мультимедийные). ЭУМК обеспечивает в соответствии с программой организацию обучения, самостоятельной работы обучающихся, тренинги путем предоставления обучающимся необходимых учебных материалов, специально разработанных для реализации электронного обучения, контроль знаний. ЭУМК размещается в электронно-библиотечных системах и на образовательном сайте Университета.

Используемые виды учебной работы по дисциплине при применении ЭО и ДОТ:

№ n/n	Виды занятий/работ	Виды учебной работы обучающихся	
		Контактная работа (on-line и off-line)	Самостоятельная работа
1	Лекции	- веб-лекции (вебинары) - видеолекции - лекции-презентации	- работа с архивами проведенных занятий - работа с опорными конспектами лекций - выполнение контрольных заданий
2	Практические, семинарские занятия	- видеоконференции - вебинары - семинары в чате - видеодоклады - семинары-форумы - веб-тренинги - видеозащита работ	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - работа по планам занятий - самостоятельное выполнение заданий и отправка их на проверку преподавателю - выполнение тематических рефератов.
3	Консультации (групповые и индивидуальные)	- видеоконсультации - веб-консультации - консультации в чате	- консультации-форумы (или консультации в чате)

			- консультации посредством образовательного сайта
4	Проверочные и самостоятельные работы.	- видеозащиты выполненных работ (групповые и индивидуальные) - тестирование	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - выполнение проверочных и самостоятельных работ

При реализации программы или ее частей с применением электронного обучения и дистанционных технологий кафедра ведет учет и хранение результатов освоения обучающимися дисциплины на бумажном носителе и (или) в электронно-цифровой форме (на образовательном сайте, в системе INDIGO).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине с применением ЭО и ДОТ осуществляется посредством собеседования (on-line), компьютерного тестирования или выполнения письменных работ (on-line или off-line).

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (приложение А)

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является экзамен. На экзамене обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (приложение Б)

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

2. Показателей и критерий оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.

4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. Выбор методов обучения

Выбор методов обучения осуществляется, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем профессиональной подготовки педагогов, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации обучающихся-инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в группе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья

Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Учебно-методические материалы, в том числе для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

<i>Категории обучающихся</i>	<i>Формы</i>
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С ограничением двигательных функций	- в печатной форме - в форме электронного документа - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы оценочные средства, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для обучающихся - инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на этапе промежуточной аттестации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

<i>Категории обучающихся</i>	<i>Виды оценочных средств</i>	<i>Формы контроля и оценки результатов обучения</i>
С нарушением слуха	Тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С ограничением двигательных функций	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1) для инвалидов и лиц с ОВЗ по зрению:

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию Университета;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- наличие альтернативной версии официального сайта Университета в сети «Интернет» для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- размещение аудиторных занятий преимущественно в аудиториях, расположенных на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая выполняется крупным рельефно-контрастным шрифтом на белом или желтом фоне и дублируется шрифтом Брайля;
- предоставление доступа к учебно-методическим материалам, выполненным в альтернативных форматах печатных материалов или аудиофайлов;
- наличие электронных луп, видеувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями зрения формах;
- предоставление возможности прохождения промежуточной аттестации с применением специальных средств.

2) для инвалидов и лиц с ОВЗ по слуху:

- присутствие сурдопереводчика (при необходимости), оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров);
- наличие звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств, компьютерной техники, аудиотехники (акустические усилители и колонки), видеотехники (мультимедийный проектор, телевизор), электронная доска, документ-камера, мультимедийная система, видеоматериалы.

3) для инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих ограничения двигательных функций:

- обеспечение доступа обучающегося, имеющего нарушения опорно-двигательного аппарата, в здание Университета;

- организация проведения аудиторных занятий в аудиториях, расположенных только на первых этажах корпусов Университета;
 - размещение в доступных для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая располагается на уровне, удобном для восприятия такого обучающегося;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
 - наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата формах;
- 4) для инвалидов и лиц с ОВЗ с другими нарушениями или со сложными дефектами - определяется индивидуально, с учетом медицинских показаний и ИПРА.

Кафедра физики и медицинской информатики

Приложение А к рабочей программе дисциплины

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
«МАТЕМАТИКА»**

**Направление подготовки: 38.03.02 Менеджмент
Направленность (профиль) ОПОП - Менеджмент в здравоохранении
Форма обучения: очно-заочная**

- **Раздел 1. Элементы линейной алгебры.**
- **Тема 1.1: Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений (СЛУ)**

Цель: Способствовать формированию общей математической культуры студента, развитию у студентов способности самостоятельного изучения математической литературы, выработке навыков практического применения математического аппарата и реализации изучаемых алгоритмов в прикладных задачах профессионального содержания.

Задачи:

Рассмотреть понятие матрица, виды матриц, основные операции над матрицами. Рассмотреть основные свойства матриц; методы решения систем линейных уравнений.

- Обучить способу вычисления определителей, нахождению миноров и алгебраических дополнений элементов определителя; различным методам решения систем линейных уравнений
- Изучить методы нахождения обратных матриц; метод Гаусса, метод Крамера и матричный метод решения систем линейных уравнений
- Совершенствовать логическое и математическое мышление студентов;
- Сформировать навыки использования методов линейной алгебры для решения задач из других разделов математики, а также в области логистики и менеджмента.

Обучающийся должен знать:

Основные понятия и определения по данной теме;
алгоритмы действий с матрицами и определителями;
основные методы решения СЛУ.

Обучающийся должен уметь:

Производить преобразования матриц;
находить значения определителей;
решать СЛУ.

Обучающийся должен владеть:

Навыками выполнения преобразований матриц и вычисления определителей;
методами решения СЛУ.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия:

- 1) Дать определение матрицы.
- 2) Виды матриц.
- 3) Действия над матрицами.
- 4) Тождественные преобразования матриц.
- 5) Транспонирование матриц.
- 6) Обратная матрица.

- 7) Определитель матрицы.
- 8) Способы вычисления определителей.
- 9) Минор элемента матрицы (определителя). Алгебраическое дополнение элемента матрицы (определителя).
- 10) Какие уравнения называются линейными?
- 11) Какая совокупность уравнений называется системой?
- 12) Что является решением линейного уравнения?
- 13) Что является решением системы линейных уравнений (СЛУ)?
- 14) Могут ли различные методы решения систем линейных уравнений (метод Крамера и метод обратной матрицы) дать различные ответы?
- 15) Совместная система n линейных уравнений с n неизвестными записана в матричной форме: $AX = B$. Будут ли решениями оба набора из n чисел: $A^{-1}B$ и $B^T A^{-1}$?
- 16) В системе n линейных уравнений с n неизвестными поменяли местами два уравнения. Изменятся ли формы записи решения с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера? Изменится ли общее решение?
- 17) Доказать, что формулы Крамера являются другой формой записи решения $X = A^{-1}B$ системы линейных уравнений $AX = B$.

2. Практическая подготовка

2.1. Выполнение практических заданий (решение задач) под руководством преподавателя:

1. Выполнить следующие задания для матрицы:

$$\begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{pmatrix}$$

- Привести матрицу к треугольному виду;
- Привести матрицу к каноническому виду;
- Вычислить определитель матрицы двумя способами;
- Найти матрицу, обратную к данной матрице.

$$2. \text{ Решить СЛУ } \begin{cases} -3x_1 + 4x_2 + x_3 = 17 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ -2x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 8 \end{cases} :$$

- а) методом Гаусса;
- б) методом Крамера;
- в) матричным методом.

2.2. Самостоятельная групповая работа с контролем (проверкой) выполнения задания:

1. Выполнить следующие задания для матриц:

$$1) \begin{pmatrix} -1 & 9 & 5 \\ -4 & 6 & 2 \\ 3 & 7 & 8 \end{pmatrix}$$

$$2) \begin{pmatrix} 3 & 5 & 4 \\ -7 & -1 & 8 \\ 2 & 6 & 9 \end{pmatrix}$$

- Привести матрицу к треугольному виду;
- Привести матрицу к каноническому виду;
- Вычислить определитель матрицы двумя способами;
- Найти матрицу, обратную к данной матрице.

$$2. \text{ Решить СЛУ } \begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 10 \\ -3x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 8 \\ 5x_1 + 2x_2 + 8x_3 = -1 \end{cases} :$$

- а) методом Гаусса;

- б) методом Крамера;
в) матричным методом.

2.3. Индивидуальная самостоятельная работа (отработка практических навыков):

1. Выполнить следующие задания для матриц:

$$1) \begin{pmatrix} -3 & 7 & 9 \\ 2 & 6 & 4 \\ 5 & 8 & 1 \end{pmatrix}$$

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

- Привести матрицу к треугольному виду;
- Привести матрицу к каноническому виду;
- Вычислить определитель матрицы двумя способами;
- Найти матрицу, обратную к данной матрице.

$$2. \text{ Решить СЛУ } \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 2x_1 + 6x_2 + 4x_3 = -6 \\ 3x_1 + 10x_2 + 8x_3 = -8 \end{cases} :$$

- а) методом Гаусса;
б) методом Крамера;
в) матричным методом.

3. Решить СЛУ методом Гаусса. Указать общее и одно частное решение

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 2x_3 - 4x_4 = -2 \\ -5x_1 + 8x_2 - 4x_3 + 12x_4 = -4 \\ 4x_1 - 7x_2 + 5x_3 - 12x_4 = -1 \\ -2x_1 + 3x_2 - x_3 + 4x_4 = -3 \end{cases}$$

2.4. Решение ситуационных задач:

Задание 1. Имеются данные о расходе трех компонентов (в г) для приготовления 1 кг трех сортов шоколада:

Компонент\Сорт	«Аленка»	«Гвардейский»	«Сладко»
Какао-бобы	200	350	150
Сахар	100	50	150
Сухое молоко	250	100	200

По этим данным составлена матрица A . Известно, что изготовлено 3кг, 2 кг и 4 кг этих сортов шоколада соответственно. Составьте матрицу B , содержащую сведения об объемах производства. Можно ли найти произведение AB или AB^T ? Какой смысл будут иметь элементы полученной матрицы?

Задание 2. Укажите даты рождения 10 студентов Вашей группы. Изобразите с помощью матрицы отношение "старше" между ними. Охарактеризуйте эту матрицу.

Задание 3. Укажите места проживания 10 студентов Вашей группы. Изобразите с помощью матрицы отношение "проживают в одном городе (регионе)" между ними. Охарактеризуйте эту матрицу.

Задание 4. Имеются 3 пищевые добавки, содержащие 5 видов полезных веществ. Можно ли представить в виде матриц информацию о количестве пищевых добавок и количестве содержащихся в них веществ (какую они будут иметь размерность)? Как с помощью этих матриц определить общий объем каждого полезного вещества в этих добавках?

Задание 5. Предприятие выпускает два вида продукции A и B , для производства которых используется сырье только трех видов.

Для изготовления единицы изделия A требуется затратить сырья каждого вида в количестве a_1, a_2, a_3 кг соответственно, а для единицы изделия B – в количестве b_1, b_2, b_3 кг.

Производство обеспечено сырьем каждого вида в количестве p_1, p_2, p_3 кг соответственно.

Стоимость единицы изделия A составляет α тыс. руб., а изделия B – β тыс. руб.

Составить план производства (матрицу и систему уравнений) изделий A и B , который

обеспечит максимальную прибыль от готовой продукции.

Показатель	Изделие А	Изделие В	Запасы сырья, кг
План выпуска	X_1	X_2	
Расход 1 сырья, кг	$a_1 = 2$	$b_1 = 5$	$p_1 = 432$
Расход 2 сырья, кг	$a_2 = 3$	$b_2 = 4$	$p_2 = 424$
Расход 3 сырья, кг	$a_3 = 5$	$b_3 = 3$	$p_3 = 582$
Стоимость, тыс. руб.	$\alpha = 34$	$\beta = 50$	

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Если матрицы А и В можно умножать, следует ли из этого, что их можно складывать?
2. Если матрицы А и В можно складывать, следует ли из этого, что их можно умножать?
3. Можно ли умножать квадратную матрицу на неквадратную?
4. Может ли произведение неквадратных матриц быть квадратной матрицей?
5. Может ли при умножении нулевых матриц получиться нулевая матрица?
6. Могут ли совпадать матрицы А и A^T ?
7. Как выглядит матрица $(A^T)^T$?
8. Верно ли равенство $(A + B)^T = A^T + B^T$?
9. Верно ли равенство $(A + E)(A - E) = A^2 - E$?
10. Верно ли равенство $(A + E)^2 = A^2 + 2A + E$?
11. Верно ли равенство $(A + B)(A - B) = A^2 - B^2$?
12. Верно ли равенство $(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$?
13. Могут ли быть эквивалентными матрицы с различным количеством строк? столбцов?
14. Обязательно ли существует произведение ВА, если $AB=E$?
15. Может ли нулевая матрица быть эквивалентной не нулевой матрице?
16. Может ли быть произведение матриц быть числом?
17. Как изменится произведение матриц А и В, если переставить i -ю и j -ю строки матрицы А?
18. Как изменится произведение матриц А и В, если к i -й строке матрицы А прибавить j -ю строку, умноженную на число c ?
19. Как изменится произведение матриц А и В, если переставить i -й и j -й столбы матрицы В?
20. Как изменится произведение матриц А и В, если к i -му столбцу матрицы В прибавить j -й столбец, умноженный на число c ?
21. Всегда ли определитель суммы матриц равен сумме их определителей?
22. Привести пример таких матриц, что определитель их суммы равен сумме их определителей.
23. Привести пример двух таких матриц, что определитель их суммы равен сумме их определителей, причем ни один из трех определителей не равен нулю.
24. Может ли определитель изменить знак на противоположный при транспонировании матрицы?
25. Как изменится определитель 3-го порядка, если его строки переставить местами следующим образом: первую – на место второй, вторую – на место третьей, третью – на место первой?
26. Могут ли различные методы решения систем линейных уравнений (метод Крамера и метод обратной матрицы) дать различные ответы?
27. Совместная система n линейных уравнений с n неизвестными записана в матричной форме: $AX = B$. Будут ли решениями оба набора из n чисел: $A^{-1}B$ и $B^T A^{-1}$?
28. В системе n линейных уравнений с n неизвестными поменяли местами два уравнения. Изменяются ли формы записи решения с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера? Изменится ли общее решение?

29. Доказать, что формулы Крамера являются другой формой записи решения $X = A^{-1}B$ системы линейных уравнений $AX = B$.
30. К системе линейных уравнений с n неизвестными дописали произвольное уравнение с n неизвестными. Как при этом изменится множество решений системы?
31. Из несовместной системы линейных уравнений удалили какое-то одно уравнение. Будет ли полученная система совместной?
32. Множество решений двух систем линейных уравнений совпадают. Равны ли расширенные матрицы этих систем? Равны ли ранги этих матриц?
33. Могут ли быть эквивалентными две системы линейных уравнений с одинаковым числом неизвестных, но с разным числом уравнений?
34. Что можно сказать о множестве решений системы линейных уравнений, если ранг $r(A)$ матрицы этой системы и ранг $r(A|B)$ расширенной матрицы равны нулю?
35. Что можно сказать о множестве решений системы линейных уравнений с матрицей A и расширенной матрицей $(A|B)$, $r(A) > r(A|B)$?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Определителем называется число, которое:
 - 1) Находится по данным таблицы на пересечении определенных строки и столбца.
 - 2) Задается квадратной таблицей – таблицей, содержащей одинаковое число строк и столбцов, и вычисляется по определенному правилу.
 - 3) Задается прямоугольной таблицей – таблицей, содержащей любое число строк и столбцов, и вычисляется по определенному правилу.
2. Определители различаются порядком, который определяется их размером, т.е.
 - 1) Количеством строк или столбцов.
 - 2) Только количеством строк.
 - 3) Только количеством столбцов.
 - 4) Суммарным количеством строк и столбцов.
3. Определитель 2 (второго) порядка записывается следующим образом:
 - 1) $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{21} \\ a_{12} & a_{22} \end{vmatrix}$
 - 2) $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$
 - 3) $\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{vmatrix}$
4. Определитель 2 (второго) порядка вычисляется следующим образом:
 - 1) $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} + a_{21}a_{12}$.
 - 2) $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{12} - a_{21}a_{22}$.
 - 3) $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}$.
5. Минором M_{ij} элемента a_{ij} определителя n -го порядка называется:
 - 1) Определитель $(n+1)$ -го порядка, полученный из данного определителя вычеркиванием i -ой строки и j -го столбца, на пересечении которых стоит элемент a_{ij} .
 - 2) Определитель $(n-1)$ -го порядка, полученный из данного определителя вычеркиванием i -ой строки и j -го столбца, на пересечении которых стоит элемент a_{ij} .
 - 3) Определитель $(n+1)$ -го порядка, полученный из данного определителя добавлением i -ой строки и j -го столбца.
6. Алгебраическим дополнением элемента a_{ij} называется число:
 - 1) $A_{ij} = (a_{ij})^{i+j} \cdot M_{ij}$.

$$2) A_{ij} = (-1)^{i+j} \cdot M_{ij}.$$

$$3) A_{ij} = (-n)^{i+j} \cdot M_{ij}.$$

7. Матрицей называется такая таблица, в которой:

- 1) Число строк и столбцов могут быть разными.
- 2) Число строк должно быть равным числу столбцов.
- 3) Число строк должно быть больше числа столбцов.

8. Таблица, задающая матрицу записывается:

- 1) В квадратных скобках.
- 2) В прямых скобках.
- 3) В круглых скобках.
- 4) В фигурных скобках.

9. Квадратной называется матрица, у которой:

- 1) Число строк равно числу столбцов.
- 2) Таблица записана в квадратных скобках.

10. Нулевой называется матрица, у которой:

- 1) Все элементы равны между собой.
- 2) Все элементы равны нулю.
- 3) Все элементы, стоящие по диагонали равны нулю.

11. Единичной называется матрица E, у которой:

- 1) Все элементы равны между собой.
- 2) Все элементы равны единице.
- 3) Все элементы, стоящие по диагонали равны единице.

12. Если матрица содержит только одну строку, то она называется:

- 1) Единичной матрицей.
- 2) Матрицей – строкой.
- 3) Матрицей первого порядка.

13. Если матрица содержит только один столбец, то она называется:

- 1) Единичной матрицей.
- 2) Матрицей – столбцом.
- 3) Матрицей первого порядка.

14. Для транспонирования матрицы необходимо:

- 1) Поменять местами строки и столбцы.
- 2) Поменять знаки у всех элементов на противоположные.
- 3) Поменять элементы на противоположные им значения.

15. Матрица A^{-1} называется обратной для матрицы A, если:

- 1) Их произведение равно нулевой матрице $A^{-1}A=0$.
- 2) Их произведение равно диагональной матрице.
- 3) Их произведение равно единичной матрице $A^{-1}A=E$.

16. Рангом матрицы A (rang A) называется:

- 1) Число ненулевых строк, оставшихся в ступенчатой матрице после элементарных преобразований.
- 2) Число нулевых строк, получившихся в ступенчатой матрице после элементарных преобразований.
- 3) Число единичных строк, оставшихся в ступенчатой матрице после элементарных преобразований.

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

- 1). 8;
- 2). -8;
- 3). -23;
- 4). 23.

18. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 5 \\ -2 & -5 \end{vmatrix}$:

- 1). 0;
- 2). -20;
- 3). 20;
- 4). 100.

19. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & 4 & 0 & 0 \\ -1 & 3 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 5 \\ 2 & -8 & 6 & 0 \end{vmatrix}$:

- 1). 40;
- 2). -280;
- 3). 280;
- 4). -40

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

- 1). 0;
- 2). -2;
- 3). 2;
- 4). 20.

Эталоны правильных ответов:

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	2	11	3
2	1	12	2
3	2	13	2
4	3	14	1
5	2	15	3
6	2	16	1
7	1	17	3
8	3	18	3
9	1	19	2
10	2	20	1

1. Уравнение называется линейным, если:
 - 1) Оно представляет собой уравнение прямой линии.
 - 2) В нем нет дробных коэффициентов.
 - 3) Вес неизвестные, входящие в него имеют только первую степень.
2. Матрицей A системы линейных уравнений называется матрица, составленная:
 - 1) Из неизвестных.
 - 2) Из свободных членов.
 - 3) Из коэффициентов при неизвестных.
3. Расширенной матрицей A^* называется матрица, к которой добавлен столбец, состоящий:
 - 1) Из неизвестных.
 - 2) Из свободных членов.
 - 3) Из нулей.
4. Система m линейных уравнений с n неизвестными является совместной и имеет единственное решение, если:
 - 1) $\text{rang}A = \text{rang}A^* = n$.
 - 2) $\text{rang}A = \text{rang}A^* = k < n$.
 - 3) $\text{Rang}A < \text{rang}A^*$.
5. Система m линейных уравнений с n неизвестными является совместной и имеет множество решений, если:
 - 1) $\text{rang}A = \text{rang}A^* = n$.
 - 2) $\text{rang}A = \text{rang}A^* = k < n$.
 - 3) $\text{Rang}A < \text{rang}A^*$.
6. Система m линейных уравнений с n неизвестными является несовместной и не имеет решения, если:
 - 1) $\text{rang}A = \text{rang}A^* = n$.
 - 2) $\text{rang}A = \text{rang}A^* = k < n$.
 - 3) $\text{Rang}A < \text{rang}A^*$.
7. При решении системы линейных уравнений матричным методом матрица неизвестных X находится по правилу:
 - 1) $X = A^{-1} \cdot H$, где H - матрица свободных членов, A^{-1} - матрица, обратная матрице системы.
 - 2) $X = A^* \cdot H$, где H - матрица свободных членов, A^* - расширенная матрица системы.
 - 3) $X = A^T \cdot H$, где H - матрица свободных членов, A^T - транспонированная матрица системы.
8. По методу Крамера решение системы 3 линейных уравнений с 3 неизвестными имеет вид:

- 1). $x = \frac{\Delta_x}{\Delta}$, $y = \frac{\Delta_y}{\Delta}$, $z = \frac{\Delta_z}{\Delta}$, где Δ - главный определитель системы, $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ - дополнительные определители, полученные из главного путем замены 1, 2 или 3 столбца, соответственно, столбцом неизвестных.
- 2). $x = \frac{\Delta}{\Delta_x}$, $y = \frac{\Delta}{\Delta_y}$, $z = \frac{\Delta}{\Delta_z}$, где Δ - главный определитель системы, $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ - дополнительные определители, полученные из главного путем замены 1, 2 или 3 столбца соответственно столбцом свободных членов.
- 3). $x = \frac{\Delta_x}{\Delta}$, $y = \frac{\Delta_y}{\Delta}$, $z = \frac{\Delta_z}{\Delta}$, где Δ - главный определитель системы, $\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$ - дополнительные определители, полученные из главного путем замены 1, 2 или 3 столбца соответственно столбцом свободных членов.

9. Исследовать на совместимость систему
$$\begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases}$$

- 1). $\text{rang}A = \text{rang}A^* = n$, система совместна.
 2). $\text{rang}A = \text{rang}A^* = k$, система совместна.
 3). $\text{rang}A = \text{rang}A^* = k$, система не совместна.
 4). $\text{rang}A = \text{rang}A^* = n$, система не совместна.

10. Найти ранг матрицы:
$$\begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 1 : 1) \text{rang}A=3 \quad 2) \text{rang}A=2 \quad 3) \text{rang}A=1 \\ 3x - 2y + 4z = 1 \end{cases}$$

Эталоны правильных ответов:

№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	2	6	3
2	1	7	2
3	2	8	2
4	3	9	1
5	2	10	3

4) Выполнить практические задания:

1. Выполнить следующие задания для матриц 1 - 5:

- Привести матрицу к треугольному виду;
- Привести матрицу к каноническому виду;
- Вычислить определитель матрицы двумя способами;
- Найти матрицу, обратную к данной матрице.

1) $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 6 \\ 3 & 2 & -2 \\ 5 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 3 & 3 & -2 \\ 4 & -1 & 0 \\ 4 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 5 & 3 & 2 \\ 1 & 2 & -2 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 6 & -1 & 1 \\ 4 & 6 & 2 \\ 0 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ 5) $\begin{pmatrix} -4 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & -6 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$

2. Решить СЛУ методом Гаусса. Указать общее и одно частное решение.

1)
$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 + 5x_3 - 2x_4 = -1 \\ -4x_1 + 13x_3 + x_4 = -10 \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 6 \\ 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 + 5x_4 = -8 \end{cases}$$
 2)
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = -3 \\ -x_1 - 3x_2 + 2x_4 = -3 \\ x_1 - 4x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 = 6 \end{cases}$$

2. Решить СЛУ
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -3 \\ -2x_1 + 6x_2 + 9x_3 = -11 \\ -4x_1 - 3x_2 + 8x_3 = -2 \end{cases}$$
 а) методом Гаусса; б) методом Крамера;

в) матричным методом.

Рекомендуемая литература:

Основная:

- 1 Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. - М.: Юрайт, 2012
- 2 Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс].: М. - Дашков и К, 2016, (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

1. Баврин И.И. Высшая математика. - М.: Академия, 2002
2. Шипачев В.С. Высшая математика: учебник для вузов. – М.: ЭТАР–Медиа, 2006, 2007.
3. Сборник задач по высшей математике для экономистов/под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФРА-М, 2002

Раздел 2. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры.

Тема 2.1. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры

Цель: Способствовать формированию общей математической культуры студента, развитию у студентов способности самостоятельного изучения математической литературы, выработке навыков практического применения математического аппарата и реализации изучаемых алгоритмов в прикладных задачах профессионального содержания.

Задачи:

- рассмотреть области применения геометрических методов для решения не геометрических задач;
- рассмотреть основные подходы к заданию линий и поверхностей при помощи уравнений;
- совершенствовать логическое и математическое мышление студентов;
- дать навыки использования математических методов для решения задач в области логистики и менеджмента.

Обучающийся должен знать:

Основные термины, понятия, уравнения, формулы; алгоритмы преобразования одного типа уравнений в другие.

Обучающийся должен уметь:

Решать типовые задачи аналитической геометрии и векторной алгебры.

Обучающийся должен владеть:

Навыками работы со справочными материалами; навыками решения типовых задач с использованием методических указаний и справочных материалов.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

1. В прямоугольной системе координат на плоскости (xOy) горизонтальную ось называют осью:
 - 1) Абсцисс.
 - 2) Ординат.
 - 3) Аппликат.
2. В прямоугольной системе координат на плоскости (xOy) вертикальную ось называют осью:
 - 1) Абсцисс.
 - 2) Ординат.
 - 3) Аппликат.
3. В прямоугольной системе координат на плоскости (xOy) любую точку можно задать координатами:
 - 1) $(0;y)$.
 - 2) $(x;0)$.
 - 3) $(x;y)$.
4. Расстояние между любыми двумя точками плоскости можно определить по формуле:

- 1) $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$

$$2) \quad d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$3) \quad d = \sqrt{(x_2 + x_1)^2 - (y_2 + y_1)^2}.$$

5. Координаты середины отрезка между двумя точками на плоскости:

$$1) \quad x = \begin{cases} \frac{x_1 + x_2}{2} \\ \frac{y_1 + y_2}{2} \end{cases}$$

$$2) \quad x = \begin{cases} \frac{x_1 - x_2}{2} \\ \frac{y_1 - y_2}{2} \end{cases}$$

$$3) \quad x = \begin{cases} \frac{x_1 + y_1}{2} \\ \frac{x_2 + y_2}{2} \end{cases}$$

6. Уравнение прямой в общем виде записывается следующим образом:

$$1) \quad Ax + By + C = 0.$$

$$2) \quad y = kx + b.$$

$$3) \quad \frac{x}{\alpha} + \frac{y}{\beta} = 1.$$

7. Уравнение прямой в отрезках записывается следующим образом:

$$1) \quad Ax + By + C = 0.$$

$$2) \quad y = kx + b.$$

$$3) \quad \frac{x}{\alpha} + \frac{y}{\beta} = 1.$$

8. Уравнение прямой с угловым коэффициентом записывается следующим образом:

$$1) \quad Ax + By + C = 0.$$

$$2) \quad y = kx + b.$$

$$3) \quad \frac{x}{\alpha} + \frac{y}{\beta} = 1.$$

9. Прямая линия проходит через начало координат, если ее уравнение в общем виде можно записать как:

$$1) \quad Ax + C = 0.$$

$$2) \quad Ax + By = 0.$$

$$3) \quad By + C = 0.$$

10. Прямая линия проходит параллельно оси ординат, если ее уравнение в общем виде можно записать как:

$$1) \quad Ax + C = 0.$$

$$2) \quad Ax + By = 0.$$

$$3) \quad By + C = 0.$$

11. Прямая линия проходит параллельно оси абсцисс, если ее уравнение в общем виде можно записать как:

$$1) \quad Ax + C = 0.$$

$$2) \quad Ax + By = 0.$$

$$3) \quad By + C = 0.$$

12. Две прямые $y_1 = k_1x + b_1$ и $y_2 = k_2x + b_2$ будут взаимно параллельны, если:

- 1) $k_1 \cdot k_2 = 1$.
 - 2) $k_1 \cdot k_2 = -1$.
 - 3) $k_1 = k_2$.
13. Две прямые $y_1 = k_1x + b_1$ и $y_2 = k_2x + b_2$ будут взаимно перпендикулярны, если:
- 1) $k_1 \cdot k_2 = 1$.
 - 2) $k_1 \cdot k_2 = -1$.
 - 3) $k_1 = k_2$.
14. Окружностью называется:
- 1) Геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от точки (центра) той же плоскости.
 - 2) Геометрическое место точек плоскости, сумма расстояний которых до двух данных точек (фокусов) той же плоскости постоянна.
 - 3) Геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от точки (фокуса) и от прямой (директрисы), не проходящей через данную точку, расположенных в той же плоскости.
15. Эллипсом называется:
- 1) Геометрическое место точек плоскости, сумма расстояний которых до двух данных точек (фокусов) той же плоскости постоянна.
 - 2) Геометрическое место точек плоскости, абсолютное значение разности расстояний которых для двух данных точек (фокусов) той же плоскости постоянно.
 - 3) Геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от точки (фокуса) и от прямой (директрисы), не проходящей через данную точку, расположенных в той же плоскости.
16. Гиперболой называется:
- 1) Геометрическое место точек плоскости, сумма расстояний которых до двух данных точек (фокусов) той же плоскости постоянна.
 - 2) Геометрическое место точек плоскости, абсолютное значение разности расстояний которых для двух данных точек (фокусов) той же плоскости постоянно.
 - 3) Геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от точки (фокуса) и от прямой (директрисы), не проходящей через данную точку, расположенных в той же плоскости.
17. Параболой называется:
- 1) Геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от точки (центра) той же плоскости.
 - 2) Геометрическое место точек плоскости, сумма расстояний которых до двух данных точек (фокусов) той же плоскости постоянна.
 - 3) Геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от точки (фокуса) и от прямой (директрисы), не проходящей через данную точку, расположенных в той же плоскости.
18. Уравнение окружности имеет вид:
- 1) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
 - 2) $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$
 - 3) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
19. Уравнение гиперболы имеет вид:
- 1) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
 - 2) $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$
 - 3) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
20. Уравнение эллипса имеет вид:
- 1) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
 - 2) $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$
 - 3) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

21. Уравнение параболы имеет вид:

1) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

2) $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$

3) $y^2 = 2px$

22. Эксцентриситет эллипса равен:

1) $\varepsilon = \sqrt{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2}$

2) $\varepsilon = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2}$

3) $x = -\frac{p}{2}$

23. Эксцентриситет гиперболы равен:

1) $\varepsilon = \sqrt{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2}$

2) $\varepsilon = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2}$

3) $x = -\frac{p}{2}$

24. Директриса параболы равна:

1) $\varepsilon = \sqrt{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2}$

2) $\varepsilon = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2}$

3) $x = -\frac{p}{2}$

25. Эллипсоид задается уравнением:

1) $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$

2) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

3) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$

26. Эллиптический цилиндр задается уравнением:

1) $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$

2) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

3) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$

27. Сфера задается уравнением:

1) $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$

$$2) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

$$3) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

28. Эллиптический конус задается уравнением:

$$1) x^2 + y^2 + z^2 = R^2$$

$$2) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$$

$$3) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

29. Гиперboloид однополостной задается уравнением:

$$1) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$$

$$2) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$$

$$3) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$$

30. Гиперболический параболоид задается уравнением:

$$1) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 2z$$

$$2) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

$$3) \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 2z$$

ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

- 1) Вектором называется
 - a) направленный отрезок
 - b) отрезок, имеющий определенную длину
 - c) направленный отрезок, имеющий определенную длину
- 2) Модулем вектора называется
 - a) длина вектора
 - b) вектор единичной длины
 - c) вектор, начало и конец которого совпадают
- 3) Векторы, расположенные на параллельных прямых или на одной прямой называются ...
 - a) коллинеарными
 - b) сонаправленными
 - c) противоположно направленными
 - d) равными
 - e) противоположными
- 4) Коллинеарные векторы одинакового направления называются...
 - a) сонаправленными
 - b) противоположно направленными
 - c) равными
 - d) противоположными
- 5) Коллинеарные векторы разного направления называются...
 - a) сонаправленными
 - b) противоположно направленными
 - c) равными
 - d) противоположными
- 6) Сонаправленные вектора, равные по модулю называются...

- a) противоположно направленными
 b) равными
 c) противоположными
- 7) Противоположно направленные вектора, равные по модулю называются...
 a) сонаправленными
 b) равными
 c) противоположными
- 8) Линейными операциями над векторами являются
 a) операция сложения векторов
 b) операция вычитания векторов
 c) операция умножения вектора на число
 d) операция скалярного умножения двух векторов
 e) операция векторного умножения двух векторов
 f) операция смешанного умножения трех векторов
- 9) Нелинейными операциями над векторами являются
 d) операция сложения векторов
 a) операция вычитания векторов
 b) операция умножения вектора на число
 c) операция скалярного умножения двух векторов
 d) операция векторного умножения двух векторов
 e) операция смешанного умножения трех векторов
- 10) Даны векторы \vec{a} и $\alpha\vec{a}$. При каких значениях α эти векторы равны?
 a) 1
 b) -1
 c) $\alpha < 0$
 d) $\alpha > 0$
- 11) Даны векторы \vec{a} и $\alpha\vec{a}$. При каких значениях α эти векторы противоположны?
 a) 1
 b) -1
 c) $\alpha < 0$
 d) $\alpha > 0$
- 12) Даны векторы \vec{a} и $\alpha\vec{a}$. При каких значениях α эти векторы противоположно направлены?
 a) 1
 b) -1
 c) $\alpha < 0$
 d) $\alpha > 0$
- 13) Даны векторы \vec{a} и $\alpha\vec{a}$. При каких значениях α эти векторы сонаправлены?
 a) 1
 b) -1
 c) $\alpha < 0$
 d) $\alpha > 0$
- 14) Векторы $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \dots, \vec{a}_n$ называются линейно зависимыми, если
 a) найдутся числа $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ не все равные 0, что будет выполняться равенство $\lambda_1\vec{a}_1 + \lambda_2\vec{a}_2 + \dots + \lambda_n\vec{a}_n = \vec{0}$
 b) для чисел $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ равных 0, будет выполняться равенство $\lambda_1\vec{a}_1 + \lambda_2\vec{a}_2 + \dots + \lambda_n\vec{a}_n = \vec{0}$
 c) для любых чисел $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ будет выполняться равенство $\lambda_1\vec{a}_1 + \lambda_2\vec{a}_2 + \dots + \lambda_n\vec{a}_n = \vec{0}$
 d) найдутся числа $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ не все равные 0, что будет выполняться равенство $\lambda_1\vec{a}_1 + \lambda_2\vec{a}_2 + \dots + \lambda_n\vec{a}_n \neq \vec{0}$
- 15) Даны координаты точек на плоскости $A(x_1; y_1)$ и $B(x_2; y_2)$. Найти координаты соответствующего вектора \overrightarrow{AB}
 a) $\overrightarrow{AB}(x_1 + x_2; y_1 + y_2)$
 b) $\overrightarrow{AB}(x_1 - x_2; y_1 - y_2)$
 c) $\overrightarrow{AB}(x_2 - x_1; y_2 - y_1)$
- 16) Даны координаты точек на плоскости $A(x_1; y_1)$ и $B(x_2; y_2)$. Найти координаты соответствующего вектора \overrightarrow{BA}
 a) $\overrightarrow{BA}(x_1 + x_2; y_1 + y_2)$
 b) $\overrightarrow{BA}(x_1 - x_2; y_1 - y_2)$
 c) $\overrightarrow{BA}(x_2 - x_1; y_2 - y_1)$

- 17) Дан вектор $\overrightarrow{AB}(x; y)$. Его модуль можно найти из соотношения
- $|\overrightarrow{AB}| = \sqrt{x^2 - y^2}$
 - $|\overrightarrow{AB}| = \sqrt{x^2 + y^2}$
 - $|\overrightarrow{AB}| = \sqrt{y^2 - x^2}$
- 18) Даны вектора $\overrightarrow{AB}(x_1; y_1)$ и $\overrightarrow{CD}(x_2; y_2)$. Они коллинеарны тогда и только тогда, когда выполняется соотношение
- $\frac{x_1}{x_2} = \frac{y_1}{y_2}$
 - $\frac{x_1}{x_2} \neq \frac{y_1}{y_2}$
 - $\frac{x_1}{y_2} = \frac{x_2}{y_1}$
- 19) Даны вектора $\overrightarrow{AB}(x_1; y_1)$ и $\overrightarrow{CD}(x_2; y_2)$. Их скалярное произведение в координатной форме равно
- $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = x_1 \cdot y_1 + x_2 \cdot y_2$
 - $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$
 - $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = x_1 \cdot y_1 - x_2 \cdot y_2$
 - $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = x_1 \cdot x_2 - y_1 \cdot y_2$
 - $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = x_2 \cdot y_2 - x_1 \cdot y_1$
 - $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = y_1 \cdot y_2 - x_1 \cdot x_2$
- 20) Даны вектора \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{CD} . Их скалярное произведение по определению равно
- $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = |\overrightarrow{AB}| \cdot |\overrightarrow{CD}| \cdot \cos \angle(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD})$
 - $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = |\overrightarrow{AB}| \cdot |\overrightarrow{CD}| \cdot \sin \angle(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD})$
 - $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = |\overrightarrow{AB}| \cdot |\overrightarrow{CD}| \cdot \operatorname{tg} \angle(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD})$
- 21) Критерий перпендикулярности ненулевых векторов
- Перпендикулярны тогда и только тогда, когда их скалярное произведение равно 0;
 - Перпендикулярны тогда и только тогда, когда их скалярное произведение не равно 0;
 - Перпендикулярны тогда и только тогда, когда их векторное произведение равно 0;
 - Перпендикулярны тогда и только тогда, когда их векторное произведение не равно 0.
- 22) Три некопланарных вектора \overline{a} , \overline{b} и \overline{c} , взятые в указанном порядке, образуют правую тройку, если:
- с конца третьего вектора \overline{c} кратчайший поворот от первого вектора \overline{a} ко второму вектору \overline{b} виден совершающимся против часовой стрелки;
 - если с конца третьего вектора \overline{c} кратчайший поворот от первого вектора \overline{a} ко второму вектору \overline{b} виден совершающимся по часовой стрелке;
 - с конца третьего вектора \overline{a} кратчайший поворот от вектора \overline{b} к вектору \overline{c} виден совершающимся против часовой стрелки.
- 23) Из определения векторного произведения непосредственно вытекает следующее соотношение между ортами $\overline{i}, \overline{j}, \overline{k}$:
- $\overline{i} \times \overline{j} = \overline{k}, \overline{j} \times \overline{k} = \overline{i}, \overline{k} \times \overline{i} = \overline{j}$;
 - $\overline{i} \times \overline{j} = \overline{k}, \overline{j} \times \overline{i} = \overline{k}, \overline{j} \times \overline{i} = \overline{k}$;
 - $\overline{i} \times \overline{j} = \overline{k}, \overline{j} \times \overline{k} = \overline{i}, \overline{k} \times \overline{i} = \overline{j}$;
 - $\overline{i} \times \overline{j} = \overline{k}, \overline{j} \times \overline{i} = \overline{k}, \overline{k} \times \overline{i} = \overline{j}$.

- 24) Если $\vec{a} \parallel \vec{b}$, то:
- h) $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{1}$;
- i) $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{i}$;
- j) $\vec{a} \times \vec{b} = 0$
- 25) Площадь треугольника, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} равна:
- k) $S_{\Delta} = 1/2 |\vec{a} \times \vec{b}|$.
- l) $S_{\Delta} = 2 |\vec{a} \times \vec{b}|$.
- m) $S_{\Delta} = |\vec{a} \times \vec{b}|$.
- 26) Смешанное произведение трех векторов $(\vec{a} \times \vec{b}) \vec{c}$ представляет собой:
- п) Некоторый вектор;
- о) Некоторое число;
- р) Модуль некоторого вектора.
- 27) Смешанное произведение трех векторов равно:
- а) объему параллелепипеда, построенного на этих векторах, взятому со знаком «минус», если эти векторы образуют правую тройку, и со знаком «плюс», если они образуют левую тройку.
- б) объему пирамиды, построенной на этих векторах, взятому со знаком «плюс», если эти векторы образуют правую тройку, и со знаком «минус», если они образуют левую тройку.
- с) объему параллелепипеда, построенного на этих векторах, взятому со знаком «плюс», если эти векторы образуют правую тройку, и со знаком «минус», если они образуют левую тройку.
- 28) Смешанное произведение векторов $(\vec{a} \times \vec{b}) \vec{c}$ в координатной форме равно определителю третьего порядка, составленному из координат перемножаемых векторов по правилу:

$$a) (\vec{a} \times \vec{b}) \vec{c} = \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix};$$

$$b) (\vec{a} \times \vec{b}) \vec{c} = \begin{vmatrix} a_x & a_z & a_y \\ b_x & b_z & b_y \\ c_x & c_z & c_y \end{vmatrix};$$

$$c) (\vec{a} \times \vec{b}) \vec{c} = \begin{vmatrix} a_x & b_x & c_x \\ a_y & b_y & c_y \\ a_z & b_z & c_z \end{vmatrix}.$$

Эталоны правильных ответов:

Аналитическая геометрия						Векторная алгебра					
№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа	№ вопроса	№ ответа
1	2	11	1	21	1	1	1	11	2	21	1
2	3	12	2	22	2	2	2	12	3	22	1
3	2	13	2	23	3	3	3	13	1	23	1
4	1	14	1	24	2	4	2	14	2	24	2
5	1	15	3	25	3	5	2	15	3	25	2
6	2	16	1	26	1	6	3	16	2	26	3
7	2	17	3	27	3	7	3	17	2	27	1
8	3	18	3	28	2	8	1	18	3	28	2
9	3	19	3	29	1	9	1	19	3		
10	1	20	2	30	1	10	1	20	3		

4) Подготовить реферат по теме:

Линии 2 порядка

Поверхности 2 порядка

Правильные многогранники

5) Выполнить практические задания:

1. Дан параллелограмм ABCD, три вершины которого заданы (табл.1). Найти четвертую вершину и острый угол параллелограмма.
2. Найти длину высоты AD в треугольнике с вершинами A, B, C (табл.2.) и написать уравнение перпендикуляра, опущенного из точки C на прямую AB.
3. Найти угол между плоскостью α и прямой, проходящей через начало координат и точку M (табл.3.). Вычислить расстояние от точки M до плоскости α .
4. написать уравнение перпендикуляра, опущенного из точки M на прямую ℓ (табл.4.).
5. Построить кривые по заданным уравнениям (табл.5.)

Т а б л и ц а 1. В а р и а н т ы з а д а н и я 1

Вариант	A	B	C	Вариант	A	B	C
1	(-1; -2; 3)	(-4; 1; 2)	(5; 2; 7)	16	(-3; 5; -4)	(-5; 6; 2)	(3; -5; -2)
2	(1; 2; 3)	(3; -4; -2)	(-4; -3; 2)	17	(2; -3; 4)	(6; -4; -5)	(-3; 4; -2)
3	(2; -3; -1)	(-3; 5; 3)	(4; 3; -4)	18	(5; -2; -4)	(-5; -8; -1)	(-2; 4; 3)
4	(3; -4; 2)	(-5; 2; -3)	(-1; 7; -2)	19	(-3; -2; -5)	(-4; -5; 3)	(2; 3; 4)
5	(-5; 2; 4)	(-3; -4; 2)	(6; -3; -3)	20	(2; 6; -3)	(-5; -2; -4)	(-3; -5; 1)
6	(-4; -3; 5)	(2; -5; 6)	(-2; 3; -5)	21	(3; -1; -2)	(2; -4; 1)	(7; 5; 2)
7	(4; 2; -3)	(-5; 6; -4)	(-2; -3; 4)	22	(3; 1; 2)	(-2; 3; -4)	(2; -4; -3)
8	(-4; 5; -2)	(-1; -5; -8)	(3; -2; 4)	23	(-1; 2; -3)	(3; -3; 5)	(-4; 4; 3)
9	(-5; -3; -2)	(3; -4; -5)	(4; 2; 3)	24	(2; 3; -4)	(-3; -5; 2)	(-2; -1; 7)
10	(-3; 2; 6)	(-4; -5; -2)	(1; -3; -5)	25	(4; -5; 2)	(2; -3; -4)	(-3; 6; -3)
11	(-2; 3; -1)	(1; 2; -4)	(2; 7; 5)	26	(5; -4; -3)	(6; 2; -5)	(-5; -2; 3)
12	(2; 3; 1)	(-4; -2; 3)	(-3; 2; -4)	27	(-3; 4; 2)	(-4; -5; 6)	(4; -2; -3)
13	(-3; -1; 2)	(5; 3; -3)	(3; -4; 4)	28	(-2; -4; 5)	(-8; -1; -5)	(4; 3; -2)
14	(-4; 2; 3)	(2; -3; -5)	(7; -2; -1)	29	(-2; -5; -3)	(-5; 3; -4)	(3; 4; 2)
15	(2; 4; -5)	(-4; 2; -3)	(-3; -3; 6)	30	(6; -3; 2)	(-2; -4; -5)	(-5; 1; -3)

Т а б л и ц а 2. В а р и а н т ы з а д а н и я 2

Вариант	A	B	C	Вариант	A	B	C
1	(3; 4)	(2; -1)	(1; -7)	16	(3; 2)	(2; -5)	(-6; -1)
2	(-4; -5)	(3; 3)	(5; -2)	17	(6; -4)	(-3; -7)	(-1; 2)
3	(-3; 5)	(4; -3)	(-2; -4)	18	(-2; -1)	(7; 3)	(4; -3)
4	(3; -2)	(-5; -4)	(-1; 6)	19	(3; 4)	(6; 7)	(1; 1)
5	(2; 5)	(-3; 4)	(-4; -2)	20	(-4; -5)	(-2; 2)	(-7; 4)
6	(-3; 2)	(-2; -5)	(6; -1)	21	(3; -4)	(2; 1)	(1; 7)
7	(-6; -4)	(3; -7)	(1; 2)	22	(-4; 5)	(3; -3)	(5; 2)
8	(2; 1)	(-7; 3)	(-4; -3)	23	(-3; -5)	(4; 3)	(-2; 4)
9	(-3; -4)	(-6; 7)	(-1; 1)	24	(3; 2)	(-5; 4)	(-1; -6)
10	(4; -5)	(2; 2)	(7; 4)	25	(2; -5)	(-3; -4)	(-4; 2)
11	(-3; 4)	(-2; -1)	(-1; -7)	26	(-3; -2)	(-2; 5)	(6; 1)
12	(4; -5)	(-3; 3)	(-5; -2)	27	(-6; 4)	(3; 7)	(1; -2)
13	(3; 5)	(-4; -3)	(2; -4)	28	(2; 1)	(-7; -3)	(-4; 3)
14	(-3; -2)	(5; -4)	(1; 6)	29	(-3; 4)	(-6; -7)	(-1; -1)
15	(-2; 5)	(3; 4)	(4; -2)	30	(4; 5)	(2; -2)	(7; -4)

Таблица 4. Варианты задания 4

Вариант	M	l	Вариант	M	l
1	(3; 2; 1)	$\frac{x+1}{1} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-1}{-2}$	16	(-4; 5; -2)	$\frac{x+3}{1} = \frac{y-4}{2} = \frac{z-2}{2}$
2	(2; -1; 3)	$\frac{x-2}{3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+3}{1}$	17	(5; -2; 3)	$\frac{x-4}{2} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+3}{3}$
3	(1; -3; -2)	$\frac{x-3}{1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z-2}{3}$	18	(-1; -3; -2)	$\frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-4}{1}$
4	(-4; 2; -3)	$\frac{x-1}{2} = \frac{y-3}{2} = \frac{z+2}{-1}$	19	(2; -5; -4)	$\frac{x-2}{2} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+1}{3}$
5	(-4; 5; 2)	$\frac{x+2}{1} = \frac{y+2}{2} = \frac{z-1}{3}$	20	(4; 3; -5)	$\frac{x-3}{1} = \frac{y-4}{-3} = \frac{z-2}{3}$
6	(-2; -4; 5)	$\frac{x-2}{2} = \frac{y+3}{1} = \frac{z-4}{2}$	21	(1; 3; 2)	$\frac{x-1}{-2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z+1}{3}$
7	(3; 5; -2)	$\frac{x+3}{3} = \frac{y-4}{2} = \frac{z+1}{2}$	22	(3; 2; -1)	$\frac{x+3}{1} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-1}{2}$
8	(-2; -1; -3)	$\frac{x-4}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-3}{3}$	23	(-2; 1; -3)	$\frac{x-2}{3} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+2}{2}$
9	(-4; 2; -5)	$\frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-3}{1}$	24	(-3; -4; 2)	$\frac{x+2}{-1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-3}{2}$
10	(-5; 4; 3)	$\frac{x-2}{3} = \frac{y-3}{1} = \frac{z-4}{-3}$	25	(2; -4; 5)	$\frac{x-1}{3} = \frac{y+2}{1} = \frac{z+2}{2}$
11	(2; 1; 3)	$\frac{x+1}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z+1}{1}$	26	(5; -2; -4)	$\frac{x-4}{2} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+3}{1}$
12	(-1; 3; 2)	$\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{1} = \frac{z-2}{3}$	27	(-2; 3; 5)	$\frac{x+1}{2} = \frac{y+3}{3} = \frac{z-4}{2}$
13	(-3; -2; 1)	$\frac{x+2}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{1}$	28	(-3; -2; -1)	$\frac{x-3}{3} = \frac{y-4}{1} = \frac{z+1}{2}$
14	(2; -3; -4)	$\frac{x-3}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-1}{2}$	29	(-5; -4; 2)	$\frac{x-3}{1} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-2}{2}$
15	(5; 2; -4)	$\frac{x+2}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z+2}{1}$	30	(3; -5; 4)	$\frac{x-4}{-3} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-3}{1}$

Таблица 5. Варианты задания 5

Вариант	Уравнения	Вариант	Уравнения
1	$(x-2)^2 + (y-3)^2 = 9$ $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ $\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{25} = 1$ $y^2 = 9x$	16	$(x-3)^2 + (y-2)^2 = 9$ $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 1$ $\frac{y^2}{25} - \frac{x^2}{49} = 1$ $y^2 = -4x$
2	$(x+3)^2 + (y-5)^2 = 4$ $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{4} = 1$ $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$ $y^2 = 7x$	17	$(x-5)^2 + (y+3)^2 = 4$ $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{49} = 1$ $\frac{y^2}{16} - \frac{x^2}{25} = 1$ $y^2 = -2x$
3	$(x+1)^2 + (y-2)^2 = 16$ $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{25} = 1$ $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$ $y^2 = 5x$	18	$(x+1)^2 + (y+1)^2 = 16$ $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{36} = 1$ $\frac{y^2}{9} - \frac{x^2}{16} = 1$ $y^2 = -6x$
4	$(x-3)^2 + (y+4)^2 = 25$ $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$ $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{25} = 1$ $y^2 = 16x$	19	$(x+4)^2 + (y-3)^2 = 25$ $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$ $\frac{y^2}{25} - \frac{x^2}{64} = 1$ $y^2 = -x$
5	$(x+3)^2 + (y+3)^2 = 4$ $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{25} = 1$ $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{9} = 1$ $y^2 = 3x$	20	$(x-3)^2 + (y-3)^2 = 4$ $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{49} = 1$ $\frac{y^2}{9} - \frac{x^2}{36} = 1$ $y^2 = -8x$
6	$(x-1)^2 + (y+1)^2 = 1$ $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{4} = 1$ $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$ $y^2 = 4x$	21	$(x+1)^2 + (y-1)^2 = 1$ $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{16} = 1$ $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{9} = 1$ $x^2 = 9y$

Рекомендуемая литература:Основная:

1. Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. - М.: Юрайт, 2012
2. Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс].: М. - Дашков и К, 2016, (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

1. Баврин И.И. Высшая математика. - М.: Академия, 2002
2. Сборник задач по высшей математике для экономистов/под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФРА-М, 2002

Раздел 3. Элементы дифференциального исчисления.

Тема 3.1: Производная. Исследование функций.

Цель: Способствовать формированию общей математической культуры студента, развитию у студентов способности самостоятельного изучения математической литературы, выработке навыков практического применения математического аппарата и реализации изучаемых алгоритмов в прикладных задачах профессионального содержания.

Задачи:

- сформировать навыки дифференцирования функции одного аргумента;
- обучить применению методов исследования функций для анализа любых детерминированных процессов;
- совершенствовать логическое и математическое мышление студентов;
- дать навыки использования методов дифференцирования для решения задач в области логистики и менеджмента.

Обучающийся должен знать:

Основные понятия; формулы и правила дифференцирования; физический и геометрический смысл производной.

Обучающийся должен уметь:

Находить производные и дифференциалы; применять методы дифференцирования функции одного аргумента для исследования любых детерминированных процессов.

Обучающийся должен владеть:

Навыками нахождения производной и дифференциала при помощи справочных материалов; алгоритмом исследования функции.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Что такое производная функции?
2. Основные правила дифференцирования.
3. Производная сложной функции.
4. Что такое дифференциал функции?
5. Свойства дифференциала.
6. В чем заключается физический смысл производной функции?
7. В чем заключается геометрический смысл производной функции?
8. Где применяется геометрический смысл дифференциала функции?

2. Практическая подготовка

2.1. Выполнение практических заданий (решение задач) под руководством преподавателя:

Задание 1. Найти производные функций:

$$1) y = \frac{e^x}{e^x - 2}. \quad 2) y = \cos \sqrt{\sin x}. \quad 3) y = x^2 \ln x.$$

$$4) y = \arccos \frac{1}{x^3}. \quad 5) y = \frac{e^x + 1}{e^x - e^{-x}}.$$

Задание 2. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить схематически её график:

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

Задание 3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$1). \quad y = \sin \frac{x}{2} \text{ на отрезке } \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \right]. \quad 2) y = \frac{1}{x^2} \text{ на отрезке } [1; 3].$$

2.2. Самостоятельная групповая работа с контролем (проверкой) выполнения задания

Задание 1. Найти производные функций:

$$1) y = x^2 \ln(x+4). \quad 2) y = \arcsin \frac{1}{x^3}. \quad 3) y = \frac{e^x + e^{-x}}{e^x - e^{-x}}. \quad 4) y = \cos \sqrt[3]{x}.$$

$$5) y = x^3 \ln(x^2 + 4x) \quad 6) y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x^3}$$

Задание 2. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить схематически её график:

$$y = x^3 - 3x^2$$

Задание 3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$y = \frac{1}{x^2 - 1} \text{ на отрезке } [2; 5].$$

2.3. Индивидуальная самостоятельная работа (отработка практических навыков)

Задание 1. Найти производные функций:

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

$$2. y = \sin \sqrt[3]{x}.$$

$$3. y = x^3 \cos(x^2 + 1).$$

$$4. y = \operatorname{arcctg} \frac{1}{x}.$$

Задание 2. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить схематически её график:

$$1. y = 3x^2 - 2x^3$$

$$2. y = x^3 - 2x^2 + x$$

Задание 3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$y = \frac{1}{x^2 + 1} \text{ на отрезке } [-1; 1].$$

2.4. Решение ситуационных задач

Задание 1. Имеется функция $y = f(x)$, отражающая степень развития явления y в зависимости от значения фактора x . Выяснить, предполагается ли постепенный или скачкообразный характер развития данного явления. Проиллюстрировать ответ.

$$y = \begin{cases} 2x - 1, & \text{при } x \leq 1 \\ x^2 + 1, & \text{при } 1 < x < 2 \\ 2^x, & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$$

Задание 2. Функция $y = f(t) = a + \frac{b}{t}$ описывает характер раздражения биологической ткани в зависимости от времени действия раздражающего фактора, где a и b – постоянные величины, зависящие от вида ткани и физической природы раздражающего фактора. Почему можно говорить о том, что по истечении какого-то промежутка времени биологическая ткань перестаёт отвечать на раздражение?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Алгоритм исследования функциональных зависимостей.
2. Что такое интервалы знакопостоянства функции?
3. Зависимость интервалов знакопостоянства функции, и ее графика.
4. Что такое асимптоты графика функции?
5. Виды асимптот графика функции и способы их нахождения.

6. Экстремумы функции и способы их нахождения.
7. Интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции.
8. Что такое функция нескольких переменных (ФНП)?
9. Область определения ФНП.
10. Что является графиком ФНП?
11. Область определения и множество значений функции 2-х переменных. Что является графиком функции 2-х переменных?
12. Что такое частная производная функции нескольких переменных?
13. Что такое частный дифференциал функции?
14. Что такое полный дифференциал функции?
15. Область применения полного дифференциала.
16. Понятие стационарной точки.
17. Необходимое и достаточное условия экстремума.
18. Методы дополнительного исследования функции, когда стационарный определитель равен нулю.
19. Понятие условного экстремума.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

Функция одной переменной

1. Установите соответствие между уравнением, задающим линию, и видом линии.

Уравнение	линия
1) $x^2 + y^2 - 5 = 0$	А) Прямая
2) $y = x^2 - 3x + 5$	Б) Парабола
3) $3 - y - 2x = 0$	В) Гипербола
4) $y = \frac{3}{x} - 4$	Г) Окружность

2. График функции $y = 2 \cdot 3^x - 4$ получается из графика функции $y = 3^x$ с помощью следующих преобразований:

- 1) сдвиг на 4 единицы вверх и растяжение в 2 раза вдоль OY ;
- 2) сдвиг на 4 единицы вниз и растяжение в 2 раза вдоль OY ;
- 3) сдвиг на 4 единицы вниз и растяжение в 2 раза вдоль OX ;
- 4) сдвиг на 4 единицы вверх и растяжение в $1/2$ раза вдоль OY .

3. Областью определения функции $y = \frac{\sqrt{2x-4}}{x^2-4}$ является промежуток

- a. $(2; +\infty)$
- b. $[2; +\infty)$
- c. $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$
- d. $(-2; 2)$

4. Укажите ВСЕ утверждения, справедливые для функции, график которой изображен на рисунке:

- 1) Значение $f(x_0, y_0)$ меньше значений $f(x, y)$, принимаемых в некоторой окрестности (x_0, y_0) .
 2) Значение $f(x_0, y_0)$ больше значений $f(x, y)$, принимаемых в некоторой окрестности (x_0, y_0) .
10. Исследовать функцию $z = 2x - 4y - x^2 - y^2$ на экстремум:
 1) Имеет локальный минимум в точке $(1, -2)$
 2) Имеет локальный максимум в точке $(1, -2)$
 3) Не имеет экстремума
11. Исследовать функцию $z = x^2 - y^2 - 5x + 6$ на экстремум:
 1) Имеет локальный минимум в точке $(2,5; 0)$
 2) Имеет локальный максимум в точке $(2,5; 0)$
 3) Не имеет экстремума
12. Исследовать функцию $z = 4(x - y) - x^2 - y^2$ на экстремум:
 1) Имеет локальный минимум в точке $(2, -2)$
 2) Имеет локальный максимум в точке $(2, -2)$
 3) Не имеет экстремума

4) Выполнить практические задания

Задание 1. Найти производные функций:

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

$$y = \ln(\cos x).$$

$$y = x^2 \sin x^2.$$

$$y = \arccos \sqrt{x}.$$

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

$$y = \sqrt[3]{\cos x}.$$

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

$$y = 2^{(1-x^2)}.$$

Задание 2. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить схематически её график:

$$\text{а) } y = (x - 2)^2(x + 3) \quad \text{б) } y = (x - 1)^2(x + 2)^2$$

Задание 3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$y = \frac{x}{x^2 + 1} \text{ на отрезке } [-2; 2].$$

$$y = x^2 + \frac{1}{x} \text{ на отрезке } \left[\frac{1}{2}; 2 \frac{1}{2} \right].$$

Задание 4. Найти частные производные первого порядка функций двух переменных:

$$1. \quad z = \frac{\sqrt{xy}}{x+y}$$

$$2. \quad z = x^2 y^2 - 3xy$$

$$3. \quad z = xe^y$$

Задание 5. Исследовать функцию $z = f(x; y)$ на экстремумы:

$$1. \quad z = x^3 + y - 3xy$$

$$2. \quad z = x^2 + xy + y^2 - x - 2y$$

$$3. \quad z = x^3 + y^3 - 3xy$$

Задание 6. Решить ситуационную задачу

Анализируя заболеваемость по отдельным районам, специальная комиссия устанавливала уровень заболеваемости населения острыми кишечными инфекциями (на 10 тыс. населения) и состояния шахтных колодцев (по комплексной оценке) в некоторых населенных пунктах.

населенный пункт	заболеваемость (на 10 тыс. населения)	удельный вес шахтных колодцев в неудовлетворительном состоянии
1	49,8	23
2	57,7	27
3	59,4	34
4	60,2	29
5	63,6	38

С помощью метода наименьших квадратов найдите уравнение линейной зависимости уровня заболеваемости от удельного веса колодцев в неудовлетворительном состоянии. Спрогнозируйте уровень заболеваемости в случае, если в неудовлетворительном состоянии будет 40% колодцев. Какой дополнительный процент колодцев нужно привести в порядок, чтобы снизить средний уровень заболеваемости на 10 случаев (на 10 тыс. населения).

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. - М.: Юрайт, 2012
2. Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс].: М. - Дашков и К, 2016, (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

1. Баврин И.И. Высшая математика. - М.: Академия, 2002
2. Шипачев В.С. Высшая математика.: учебник для вузов. – М.: ЭТАР–Медиа, 2006, 2007.
3. Сборник задач по высшей математике для экономистов/под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФРА-М, 2002

Раздел 3. Элементы дифференциального исчисления.

Тема 3.2: Экстремум функции двух переменных.

Цель изучения раздела: способствовать формированию системы теоретических знаний по задания и основным свойствам многофакторных функциональных зависимостей

Задачи:

- Рассмотреть понятие функций нескольких переменных и основных задач, связанных с их изучением,
- Изучить методы построения графиков функций двух переменных, вычислению частных производных и поиску экстремумов функций нескольких переменных,
- Обучить студентов выбору методов для поиска условного экстремума функций нескольких переменных.

Обучающийся должен знать: Сформировать представление о методах исследования однофакторных функциональных зависимостей

Обучающийся должен уметь: применять различные методы для исследования функций нескольких переменных.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора методов для исследования функций нескольких переменных и практического приложения полученных результатов.

Самостоятельная аудиторная работа студентов

1. Ответить на вопросы по теме занятия

- Что называется функцией нескольких аргументов?
- Что такое производная функции?
- Основные правила дифференцирования функций нескольких переменных.
- Что такое дифференциал функции?
- Как определяется полный дифференциал?
- Свойства дифференциала.
- В чем заключается физический смысл производной функции?
- В чем заключается геометрический смысл производной функции?
- Где применяется геометрический смысл дифференциала функции?
- Где применяется полный дифференциал?

2. Практическая подготовка

2.1. Выполнение практических заданий (решение задач) под руководством преподавателя:

Задание 1. Найти частные производные первого порядка функций двух переменных: $z = \frac{\sqrt{xy}}{x+y}$

Задание 2. Исследовать функцию $z = f(x; y)$ на экстремумы: $z = x^3 + y - 3xy$

2.2. Индивидуальная самостоятельная работа (отработка практических навыков)

Задание 1. Найти частные производные первого порядка функций двух переменных:

$$z = x^2 y^2 - 3xy$$

Задание 2. Исследовать функцию $z = f(x; y)$ на экстремумы: $z = x^2 + xy + y^2 - x - 2y$

2.3. Решение ситуационных задач

Решить ситуационную задачу

Анализируя заболеваемость по отдельным районам, специальная комиссия устанавливала уровень заболеваемости населения острыми кишечными инфекциями (на 10 тыс. населения) и состояния шахтных колодцев (по комплексной оценке) в некоторых населенных пунктах.

населенный пункт	заболеваемость (на 10 тыс. населения)	удельный вес шахтных колодцев в неудовлетворительном состоянии
1	49,8	23
2	57,7	27
3	59,4	34
4	60,2	29
5	63,6	38

С помощью метода наименьших квадратов найдите уравнение линейной зависимости уровня заболеваемости от удельного веса колодцев в неудовлетворительном состоянии. Спрогнозируйте уровень заболеваемости в случае, если в неудовлетворительном состоянии будет 40% колодцев. Какой дополнительный процент колодцев нужно привести в порядок, чтобы снизить средний уровень заболеваемости на 10 случаев (на 10 тыс. населения).

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций

и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Что такое функция нескольких переменных (ФНП)?
2. Область определения ФНП.
3. Что является графиком ФНП?
4. Область определения и множество значений функции 2-х переменных. Что является графиком функции 2-х переменных?
5. Что такое частная производная функции нескольких переменных?
6. Что такое частный дифференциал функции?
7. Что такое полный дифференциал функции?
8. Область применения полного дифференциала.
9. Понятие стационарной точки.
10. Необходимое и достаточное условия экстремума.
11. Методы дополнительного исследования функции, когда стационарный определитель равен нулю.
12. Понятие условного экстремума.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. **Функцией двух переменных $z = f(x, y)$ называется:**
 - 1) Множество значений переменной величины z , вычисленных при подстановке значений переменных x и y в соответствующую формулу.
 - 2) Соответствие, по которому для любой пары (x, y) можно вычислить единственное значение z .
 - 3) Соответствие, по которому для любого определенного значения переменной величины z можно вычислить единственное значение пары (x, y) .
2. **Областью определения функции $z = f(x, y)$ называется:**
 - 1) Совокупность всех точек на плоскости, в которых функция имеет определенное действительное значение.
 - 2) Совокупность значений переменной величины z .
3. **Линией уровня функции $z = f(x, y)$ называется:**
 - 1) Множество точек (x, y) , в которых функция принимает одно и то же значение.
 - 2) Множество точек (x, y) , в которых функция принимает разные значения.
4. **Графиком функции $z = f(x, y)$ является:**
 - 1) Множество точек с координатами (x, y) , в которых функция принимает своё значение.
 - 2) Поверхность, проходящая через точки с координатами z .
 - 3) Множество точек с координатами (x, y, z) , связанных данным функциональным соответствием.
5. **Частной производной функции нескольких переменных по переменной называют:**
 - 1) Результат дифференцирования по одной из переменных.
 - 2) Результат дифференцирования по этой переменной, при котором все остальные переменные считаются постоянными.
6. **Полный дифференциал функции двух переменных – это:**
 - 1) Главная часть полного приращения функции, линейная относительно приращений $\Delta x, \Delta y$.
 - 2) Приращение аргумента
 - 3) Полное приращение функции.
7. **Полный дифференциал функции двух переменных – это:**
 - 1) Сумма дифференциалов переменных x и y .
 - 2) Сумма приращений аргументов
 - 3) Сумма частных дифференциалов.
8. **Частная производная функции $z = \cos(x + y^2)$ по переменной x равна:**
 - 1) $-\sin(x + y^2)$
 - 2) $-\sin(x + y^2)(1 + y^2)$
 - 3) $\sin(x + y^2)$

9. Частная производная функции $z = \ln(x^3 - y^3)$ по переменной y равна:

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

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

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

10. Точка (x_0, y_0) – точка максимума функции, если:

1) Значение $f(x_0, y_0)$ меньше значений $f(x, y)$, принимаемых в некоторой окрестности (x_0, y_0) .

2) Значение $f(x_0, y_0)$ больше значений $f(x, y)$, принимаемых в некоторой окрестности (x_0, y_0) .

11. Точка (x, y) – точка минимума функции, если:

1) Значение $f(x_0, y_0)$ меньше значений $f(x, y)$, принимаемых в некоторой окрестности (x_0, y_0) .

2) Значение $f(x_0, y_0)$ больше значений $f(x, y)$, принимаемых в некоторой окрестности (x_0, y_0) .

12. Применение полного дифференциала для вычисления погрешностей основывается на том, что

1) Дифференциал функции равен приращению функции

2) Дифференциал функции можно считать равным приращению функции при малых приращениях аргументов

3) Дифференциал функции равен приращению функции, а дифференциалы аргументов равны приращениям аргументов.

13. Исследовать функцию $z = 2x - 4y - x^2 - y^2$ на экстремум:

1) Имеет локальный минимум в точке $(1, -2)$

2) Имеет локальный максимум в точке $(1, -2)$

3) Не имеет экстремума

14. Исследовать функцию $z = x^2 - y^2 - 5x + 6$ на экстремум:

1) Имеет локальный минимум в точке $(2, 5; 0)$

2) Имеет локальный максимум в точке $(2, 5; 0)$

3) Не имеет экстремума

15. Исследовать функцию $z = 4(x - y) - x^2 - y^2$ на экстремум:

1) Имеет локальный минимум в точке $(2, -2)$

2) Имеет локальный максимум в точке $(2, -2)$

3) Не имеет экстремума

4) Выполнить практические задания

Задание 1. Найти частные производные первого порядка функций двух переменных: $z = xe^y$

Задание 2. Исследовать функцию $z = f(x, y)$ на экстремумы: $z = x^3 + y^3 - 3xy$

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. - М.: Юрайт, 2012

2. Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс].: М. - Дашков и К, 2016, (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

1. Баврин И.И. Высшая математика. - М.: Академия, 2002

2. Шипачев В.С. Высшая математика.: учебник для вузов. – М.: ЭТАР–Медиа, 2006, 2007.

3. Сборник задач по высшей математике для экономистов/под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФРА-М, 2002

Раздел 4. Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений.

Тема 4.1: Интегралы

Цель: Способствовать формированию общей математической культуры студента, развитию у студентов способности самостоятельного изучения математической литературы, выработке навыков практического применения математического аппарата и реализации изучаемых алгоритмов в прикладных задачах профессионального содержания.

Задачи:

- рассмотреть основные понятия теории интегрирования; геометрический и физический смыслы интеграла.
- обучить студентов основным методам интегрирования;
- совершенствовать логическое и математическое мышление студентов;
- сформировать навыки нахождения неопределенного и определенного интегралов.

Обучающийся должен знать:

Основные понятия теории интегрирования; геометрический и физический смыслы интеграла.

Обучающийся должен уметь:

Находить неопределенный и определенный интегралы, решать типовые задачи на геометрический и физический смысл определенного интеграла.

Обучающийся должен владеть:

Навыками нахождения неопределенного и определенного интегралов, решения типовых задач на геометрический и физический смысл определенного интеграла.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Первообразная и неопределенный интеграл, свойства неопределенного интеграла.
2. Неопределенные интегралы от основных элементарных функции.
3. Замена переменной под знаком интегрирования.
4. Определенный интеграл.
5. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
6. Несобственный интеграл.

2. Практическая подготовка

2.1. Выполнение практических заданий (решение задач) под руководством преподавателя

$\int (3x+2)^2 dx$	$\int \frac{2\cos^2 x + 1}{\cos^2 x} dx$	$\int \frac{1}{\sin^2 3x} dx$	$\int x \sin 2x dx$
$\int \frac{2\sqrt{x} - 3x^2}{x^2} dx$	$\int e^{2x+1} dx$	$\int \sqrt{2x-3} dx$	$\int x^2 \sin 2x dx$

2.2. Самостоятельная групповая работа с контролем (проверкой) выполнения задания

$\int x^2(1+2x)dx$	$\int \frac{\sin 2x}{\sin x} dx$	$\int e^x \sqrt{1+e^x} dx$	$\int xe^x dx$
$\int \frac{4-x}{\sqrt[4]{x^3}} dx$	$\int (e^x + e^{-x}) dx$	$\int \frac{1}{\cos^2 2x} dx$	$\int x^2 e^x dx$

2.3. Индивидуальная самостоятельная работа (отработка практических навыков)

$\int (x+1)(x+2)dx$	$\int \frac{\sin^2 x - 3}{\sin^2 x} dx$	$\int \frac{1}{\sqrt{2x+1}} dx$	$\int x \cos 3x dx$
$\int \frac{x^2 + \sqrt{x^3} + 3}{\sqrt{x}} dx$	$\int e^{2x+3} dx$	$\int \frac{1}{\cos^2(1-2x)} dx$	$\int x^2 \cos 3x dx$

2.4. Решение ситуационных задач

Тело массой m движется с ускорением, которое изменяется по закону $a = f(x) = 2,3 + 0,5x^2$. Какую работу совершает это тело при перемещении между точками с координатами x_1 и x_2 ? Какая энергия расходуется при этом телом, если на преодоление силы трения тратится 40% всей энергии?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Что такое первообразная и неопределенный интеграл?
2. Какие Вы знаете свойства неопределенного интеграла?
3. В чем смысл замены переменной под знаком неопределенного интеграла?
4. Как связаны между собой неопределенный и определенный интегралы с одинаковой подынтегральной функцией?
5. Геометрический смысл несобственного интеграла.

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Первообразная – это:

- 1) число; 2) функция; 3) семейство функций; 4) нет верного ответа.

2. Неопределенный интеграл $\int x^7 e^{x^8} dx$ равен:

- 1) $\frac{1}{7} e^{x^7} + C$; 2) $\frac{1}{8} e^{x^8} + C$; 3) $7x^6 e^{x^8} + C$; 4) $\frac{e^{x^8}}{x^7} + C$.

3. Определенный интеграл $\int_0^1 4^{2x+1} dx$ равен:

- 1) $\frac{30}{\ln 4}$; 2) $60 \ln 4$; 3) $30 \ln 4$; 4) 30.

4) Выполнить практические задания

$\int (3x + 2)^2 dx$	$\int e^{2x+1} dx$	$\int \frac{1}{3} x \cos 3x dx$	$\int \frac{1}{(x+2)(x+3)} dx$
----------------------	--------------------	---------------------------------	--------------------------------

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. - М.: Юрайт, 2012
2. Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс].: М. - Дашков и К, 2016, (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

1. Баврин И.И. Высшая математика. - М.: Академия, 2002
2. Шипачев В.С. Высшая математика.: учебник для вузов. – М.: ЭТАР–Медиа, 2006, 2007.
3. Сборник задач по высшей математике для экономистов/под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФРА-М, 2002

Раздел 4. Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений.

Тема 4.2: Дифференциальные уравнения.

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний по интегральному исчислению и представлению зависимости резульативной переменной от скорости ее изменения в виде дифференциального уравнения.

Задачи:

- Рассмотреть общие понятия теории дифференциальных уравнений;
- обучить студентов основным алгоритмам решения простейших дифференциальных уравнений;
- изучить приемы решения задач на составление дифференциальных уравнений;
- сформировать навыки решения типовых дифференциальных уравнений с использованием соответствующих алгоритмов.

Обучающийся должен знать:

Общие понятия теории дифференциальных уравнений.

Обучающийся должен уметь:

Находить общие и частные решения дифференциальных уравнений.

Обучающийся должен владеть:

Алгоритмами решения простейших дифференциальных уравнений; методами моделирования физических процессов при помощи дифференциальных уравнений.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Что называется ДУ?
2. Как различается порядок ДУ?
3. Какие уравнения являются уравнениями 1 порядка с разделяющимися переменными?
4. Что является общим решением ДУ?
5. Как найти частное решение ДУ?
6. Сколько частных решений может иметь ДУ?
7. Алгоритм решения ДУ 1 порядка с разделяющимися переменными.
8. Алгоритм решения ДУ 2 порядка с постоянными коэффициентами.

2. Практическая подготовка

2.1. Выполнение практических заданий (решение задач) под руководством преподавателя

1. Выяснить, является ли решением ДУ указанная функция: $(x+2)dx - 2dy = 0$, $y = \frac{x^2}{4} + x$
2. Найти общее решение ДУ 1-го порядка: $y' = \sin x + \cos x$.
3. Найти частное решение ДУ 1-го порядка: $y' = e^x + 2e^{-x}$, если $y = 3$, при $x = 1$.
4. Найти частное решение ДУ 2-го порядка: $y'' - 5y = 0$

2.2. Самостоятельная групповая работа с контролем (проверкой) выполнения задания

1. Выяснить, является ли решением ДУ указанная функция: $y'' - 2y' + y = 0$, $y = x^2 + x$.
2. Найти общее решение ДУ 1-го порядка: $4x - 3y^2 y' = 0$.
3. Найти частное решение ДУ 1-го порядка: $3y^2 y' = y^3 + 1$, если $y = 2$, при $x = 0$.
4. Найти частное решение ДУ 2-го порядка: $2y'' - 6y' = 0$

2.3. Индивидуальная самостоятельная работа (отработка практических навыков)

1. Выяснить, является ли решением ДУ указанная функция: $y' - y = e^x$, $y = (x+2)e^x$
2. Найти общее решение ДУ 1-го порядка: $y' = 5y$.
3. Найти частное решение ДУ 1-го порядка: $\sin x dx = -dy$, если $y = 1$, при $x = \frac{\pi}{3}$
4. Найти частное решение ДУ 2-го порядка: $2y'' - 6y' + 8y = 0$

2.4. Решение ситуационных задач

1. Скорость изменения численности населения региона пропорциональна его численности с коэффициентом, равным 0,011. Найти закон изменения численности населения со временем, если на данный момент его численность составляет 1,310 млн. чел.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Что называется ДУ? Как различается порядок ДУ?
2. Какие уравнения являются уравнениями 1 порядка с разделяющимися переменными?
3. Какие уравнения являются однородными уравнениями 1 порядка?
4. Какие уравнения являются линейными уравнениями 1 порядка?
5. Какие уравнения являются уравнениями Бернулли 1 порядка?
6. Что является общим решением ДУ?
7. Как найти частное решение ДУ?
8. Сколько частных решений может иметь ДУ?
9. Алгоритм решения ДУ 1 порядка с разделяющимися переменными.
10. Алгоритм решения ДУ 2 порядка попускающего понижение порядка.
11. Алгоритм решения ДУ 2 порядка с постоянными коэффициентами.
12. Алгоритм решения гармонического ДУ 2 порядка.

3) Выполнить практические задания

1. Выяснить, является ли решением ДУ указанная функция: $y' - 2x = 1, y = x^2 + x$
2. Найти общее решение ДУ 1-го порядка: $dy + 3ydx = 0$.
3. Найти частное решение ДУ 1-го порядка: $y' = \frac{1}{x} + x^2$, если $y = 1 + \frac{e^3}{3}$, при $x = e$.
4. Найти частное решение ДУ 2-го порядка: $y'' + 6y' + 9y = 0$

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. - М.: Юрайт, 2012
2. Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс].: М. - Дашков и К, 2016, (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

1. Баврин И.И. Высшая математика. - М.: Академия, 2002
2. Шипачев В.С. Высшая математика.: учебник для вузов. – М.: ЭТАР–Медиа, 2006, 2007.
3. Сборник задач по высшей математике для экономистов/под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФРА-М, 2002

Разделы 1 - 4.

Тема 4.3: Итоговое занятие.

Цель: оценить уровень сформированности знаний, умений и навыков студентов по данному разделу.

Задачи:

- оценить уровень понимания студентами основных понятий и законов линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления;
- оценить умение студентов использовать рассматриваемые методы при решении типовых задач;
- оценить сформировать у студентов навыков использования рассматриваемых в данной теме методов решения типовых задач для решения практических задач

Студент должен знать	Основные понятия, термины, законы линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления
Студент должен уметь	Решать типовые задачи и задачи прикладного характера
Студент должен владеть	Методами и приемами решения типовых задач по данной теме. Навыками работы со справочной и инструктивной литературой.

Самостоятельная аудиторная работа студентов

1. Практическая подготовка

1) Выполнение задания проверочной работы № 1 (по индивидуальному варианту).

Пример варианта проверочной работы

1. Найти производную функции одного аргумента:	$y = \sqrt{x} \cdot \ln^3 x$	$y = \frac{x^2 + 2}{x^3 - 3x}$
2. Найти полный дифференциал функции двух аргументов:	$z = \cos\left(2x^2y^2 + 2x^4 - 3y^2 + \frac{x}{y^2}\right)$	
3. Найти неопределенный интеграл:	$\int \frac{3x^2 dx}{(2x^3 + 5)^3}$	$\int 5x \cdot \sin \frac{x}{3} dx$
4. Найти решение дифференциального уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными:	$y' = 3y^3$	
5. Решить задачу при помощи дифференциального уравнения. Интенсивность излучения при прохождении через вещество убывает пропорционально толщине слоя вещества и величине падающего излучения. Найти закон поглощения излучения данным веществом, если при прохождении слоя толщиной 5 см интенсивность убывает в 4 раза.		

2) Защита рефератов.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Провести тренировочное тестирование в системе Indigo.

3) Подготовиться к защите рефератов.

Рекомендуемая литература:

Основная:

- Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. - М.: Юрайт, 2012
- Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс].: М. - Дашков и К, 2016, (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

- Баврин И.И. Высшая математика. - М.: Академия, 2002
- Шипачев В.С. Высшая математика.: учебник для вузов. – М.: ЭТАР–Медиа, 2006, 2007.
- Сборник задач по высшей математике для экономистов/под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФРА-М,

Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики.

Тема 5.1: Случайные события и величины

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний по различным подходам к определению вероятности события и методике ее расчета.

Задачи:

- Рассмотреть основные подходы к определению вероятности события;
- Изучить методы расчета вероятности события;
- Обучить студентов применять на практике методы расчета вероятностей события.
- сформировать навыки нахождения вероятности случайных событий.

Обучающийся должен знать: различные подходы к определению вероятности события и методы их расчета.

Обучающийся должен уметь: выбирать подход к определению вероятности события и использовать методику для ее расчета;

Обучающийся должен владеть: навыками по применению основных формул комбинаторики для нахождения классической вероятности события

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Перечислите основные формулы комбинаторики
2. Что такое случайное событие?
3. Какие события называются достоверными, невозможными?
4. Какое случайное событие называют противоположным данному?
5. Какие события называются несовместными?
6. Дайте определение полной группы событий.
7. Дайте классическое определение вероятности.
8. Какие события называют элементарными?
9. Дополните определение: «Сумма вероятности противоположных событий равна...»?
10. Дайте понятие классической, геометрической и статистической вероятности
11. Какие операции определены на пространстве событий?
12. Как рассчитывается вероятность сложного события?
13. Какие недостатки классического определения вероятности помогает преодолеть геометрическая вероятность?
14. Как выглядит условие зависимости (независимости) событий?
15. В каких случаях применяется формула полной вероятности и формула гипотез?
16. Как рассчитываются вероятности событий в схеме независимых испытаний?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Событие, которое никогда не происходит, называется:

- а) невозможным;
- б) противоположным;
- в) случайным;
- г) возможным;
- д) достоверным.

2. Статистическая вероятность события:

- а) вычисляется как до эксперимента, так и после;
- б) вычисляется до эксперимента;
- в) может быть различной, а событие --- одно и то же;
- г) не зависит от числа опытов;
- д) принимает только положительные значения.

3. Группа событий называется полной, если:

- а) два события в ней не могут произойти одновременно;
- б) шансы появления любого из событий данной группы одинаковы;
- в) в результате испытания появляется хотя бы одно из событий этой группы;
- г) события в этой группе равновозможны и несовместны;
- д) в ней содержится невозможное и достоверное события.

4. Формула $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$:

- а) характеризует вероятность появления k раз данного события A при n испытаниях;
- б) характеризует вероятность того, что при n испытаниях событие A появится не более k раз;
- в) наимвероятнейшее число появлений события A при n испытаниях;
- г) достаточно точно вычисляет вероятность, при больших n и малых k .

5. Формула $P_n(k) = (\lambda^k / k!) e^{-\lambda}$ называется формулой:

- а) Пуассона;
- б) локальной Лапласа;
- в) Байеса;
- г) Чебышева;
- д) Бернулли.

6. Проводится 34 независимых испытания. В каждом из них с вероятностью $1/8$ может появиться событие A .
Наивероятнейшее число появления события A равно:

- а) 4;
- б) 3;
- в) 3 и 4;
- г) 4 и 5;
- д) определить невозможно.

7. В коробке 3 белых и 4 черных шара. Последовательно (без возвращения) вынимается 2 шара. Вероятность того, что они разного цвета, равна:

- а) $1/6$;
- б) $2/7$;
- в) $4/7$;
- г) $7/12$;
- д) $9/12$.

4) Подготовить реферат

1. Законы распределения случайной величины.
2. Равномерный закон распределения случайной величины.
3. Нормальный закон распределения случайной величины.
4. Биномиальный закон распределения случайной величины.
5. Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин.

5) Выполнить практические задания

1. В партии из 30 пар обуви имеется 10 пар мужской, 8 пар женской и 12 пар детской обуви. Найти вероятность того, что взятая наудачу пара обуви окажется не детской.

2. В студенческой группе 6 юношей и 9 девушек. Какова вероятность того, что наугад вызванный студент окажется юношей?

3. В группе из 15 студентов 5 сдали коллоквиум по органической химии на «отлично» и 6 — на «хорошо». Какова вероятность того, что наугад выбранный из этой группы студент сдал коллоквиум на «хорошо» или «отлично»?

4. У сборщика имеются 80 деталей, 36 из которых изготовлены в первом цехе, 24 - во втором и 20 - в третьем. Вероятность того, что деталь, изготовленная в первом цехе, стандартна, равна 0,8, для второго цеха - 0,6 и для третьего цеха - 0,8. Найти вероятность того, что наудачу взятая сборщиком деталь стандартна.

5. Партия изделий содержит 5 % брака. Найти вероятность того, что среди вынутых наугад 4-х изделий окажется 2 бракованных.

6. Составить закон распределения числа попаданий в цель при шести выстрелах, если вероятность попадания при одном выстреле равна 0,4.

7. Предполагая закон распределения роста студентов нормальным с математическим ожиданием $\mu = 175$ см и дисперсией $\sigma^2 = 100$ см², найти вероятность того, что рост произвольно выбранного студента окажется в пределах от 180 до 190 см.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. - М.: Юрайт, 2012
2. Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс].: М. - Дашков и К, 2016, (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

1. Баврин И.И. Высшая математика. - М.: Академия, 2002
2. Шипачев В.С. Высшая математика.: учебник для вузов. – М.: ЭТАР–Медиа, 2006, 2007.
3. Сборник задач по высшей математике для экономистов/под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФРА-М, 2002

Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики.

Тема 5.2: Генеральная и выборочная совокупности

Цель: сформировать представление об основных понятиях и методах математической статистике, их роли и сфере применения в менеджменте.

Задачи:

- рассмотреть основные понятия математической статистики;
- изучить методы математической статистике, их роль и в менеджменте.
- обучить студентов алгоритму обработки экспериментальных данных;
- сформировать навыки сбора, обработки и анализа информации о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений;

Обучающийся должен знать: основные понятия математической статистики, способы представления и методы обработки выборочных данных.

Обучающийся должен уметь: структурировать выборочные данные, представлять их графически, рассчитывать выборочные числовые характеристики и давать их практическую интерпретацию.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора способов представления выборочных данных, их графического изображения, характеристики результатов эксперимента на основании выборочных числовых характеристик.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия:

- Назовите виды признаков наблюдения.
- В каких шкалах может измеряться качественный (атрибутивный) признак?
- Что понимается под сгруппированными и несгруппированными данными?
- Что такое вариационный ряд? Какие элементы он содержит? Какие Вы знаете графические изображения вариационного ряда?
- Какие имеются выборочные числовые характеристики. Как они рассчитываются и каков их практический смысл?

2. Практическая подготовка

2.1. Выполнение практических заданий (решение задач) под руководством преподавателя:

1. При измерении артериального давления у случайным образом отобранных 30 пациентов клиники получены следующие результаты (в мм рт.ст.): 151, 166, 133, 155, 179, 148, 143, 128, 138, 172, 163, 157, 158, 136, 169, 153, 142, 147, 134, 164, 167, 131, 152, 145, 176, 122, 149, 154, 161, 156.

- Представить эти данные в виде дискретного статистического ряда распределения и построить полигон частот, а также полигон относительных частот.

- Представить эти данные в виде интервального статистического ряда распределения и построить гистограмму относительных частот.

- Дать точечную и интервальную (при уровне значимости 0,05) оценки среднего значения артериального давления у всех пациентов клиники.

2. Известно, что случайная величина X имеет нормальное распределение. По выборке объемом $n = 15$ получена выборочная средняя $\mu = 18,3$ и выборочное среднее квадратическое отклонение $\sigma = 0,6$. Определить интервальную оценку математического ожидания генеральной совокупности при уровнях значимости 0,05 и 0,01.

3. По сгруппированным данным построить гистограмму относительных частот и кумуляту. Найти структурные характеристики центра распределения (моду и медиану). Вычислить выборочные характеристики. При уровне значимости 0,05 дать оценку соответствующих характеристик генеральной совокупности.

$[x_i; x_{i+1})$	2—4	4-6	6-8	8-10	10-12
m_i	5	8	16	12	9

2.2. Самостоятельная групповая работа с контролем (проверкой) выполнения задания:

1. Известно, что случайная величина X имеет нормальное распределение. По выборке объемом $n = 15$ получена выборочная средняя $\mu = 18,3$ и выборочное среднее квадратическое отклонение $\sigma = 0,6$. Определить интервальную оценку математического ожидания генеральной совокупности при уровнях значимости 0,05 и 0,01.

2. По сгруппированным данным построить гистограмму относительных частот и кумуляту. Найти структурные характеристики центра распределения (моду и медиану). Вычислить выборочные характеристики. При уровне значимости 0,05 дать оценку соответствующих характеристик генеральной совокупности.

$[x_i; x_{i+1})$	3-7	7-11	11-15	15-19	19-23
m_i	4	6	9	10	11

2.3. Индивидуальная самостоятельная работа (отработка практических навыков)

По сгруппированным данным построить гистограмму относительных частот и кумуляту. Найти структурные характеристики центра распределения (моду и медиану). Вычислить выборочные характеристики. При уровне значимости 0,05 дать оценку соответствующих характеристик генеральной совокупности.

$[x_i; x_{i+1})$	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20
m_i	4	12	8	8	18

$[x_i; x_{i+1})$	4-8	8-12	12-16	16-20	20-24
m_i	5	7	10	12	6

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- В каких шкалах может измеряться исследуемый признак?
- Что такое вариационный ряд? Какие элементы он содержит? Какие Вы знаете графические изображения вариационного ряда?

- Какие имеются выборочные числовые характеристики. Как они рассчитываются и каков их практический смысл?
- Какие требования выдвигаются к выборке?
- Как прогнозировать характеристики генеральной совокупности по результатам выборочного исследования?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Частотой называется:

- наблюдаемое значение случайной величины;
- величина, показывающая, сколько раз встретилось значение x_k ;
- общее число проведенных опытов;
- величина, показывающая, сколько раз встретились значения признака, не превышающие x_k ;
- величина, показывающая, сколько раз встретились значения признака, больших x_k .

2. Вариационный ряд:

- в дискретном случае изображается многоугольником;
- содержит все возможные значения случайной величины;
- содержит результаты опыта, расставленные в произвольном порядке;
- в непрерывном случае количество интервалов отражает число опытов в данном эксперименте;
- в дискретном случае число опытов в эксперименте должно быть обязательно равно числу всех значений данной случайной величины.

3. Дискретный вариационный ряд можно рассматривать как:

- статистический аналог функции распределения;
- статистический аналог функции плотности распределения;
- полигон;
- гистограмму;
- статистический аналог закона распределения.

4) Подготовить реферат

- Описание качественных данных.
- Описание порядковых данных.
- Статистические карты.
- Статистические таблицы.
- Виды выборочных совокупностей.
- Требования к оценкам генеральных совокупностей.

5) Выполнить практические задания

Из продукции, произведенной фармацевтической фабрикой за месяц, случайным образом отобраны 15 коробочек некоторого гомеопатического препарата, количество гранул в которых оказалось равным соответственно 50, 51, 48, 52, 51, 50, 49, 50, 47, 50, 51, 49, 50, 52, 48. Представить эти данные в виде дискретного статистического ряда распределения и построить полигон частот, а также полигон относительных частот. Дать точечную и интервальную (с доверительной вероятностью, равной 0,95) оценки среднего количества гранул в коробочках с данным видом гомеопатической продукции, выпущенной фабрикой за месяц.

По сгруппированным данным построить гистограмму относительных частот и кумуляту. Найти структурные характеристики центра распределения (моду и медиану). Вычислить выборочные характеристики. При уровне значимости 0,05 дать оценку соответствующих характеристик генеральной совокупности.

$[x_i; x_{i+1})$	2-5	5-8	8-11	11-14	14-17
m_i	6	24	13	1	6

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. - М.: Юрайт, 2012
2. Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс].: М. - Дашков и К, 2016,

Дополнительная:

1. Баврин И.И. Высшая математика. - М.: Академия, 2002
2. Шипачев В.С. Высшая математика.: учебник для вузов. – М.: ЭТАР–Медиа, 2006, 2007.
3. Сборник задач по высшей математике для экономистов/под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФРА-М, 2002

Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики.

Тема 5.3: Статистические критерии

Цель: сформировать представление о роли статистических критериев о числовых характеристиках и методах их проверки.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия статистических гипотез о методах постановки и проверки статистических гипотез о числовых характеристиках;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью статистических критериев о числовых характеристиках;
- Обучить студентов применять различные статистические критерии о числовых характеристиках для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

Обучающийся должен знать: понятие и виды статистических гипотез, методы выдвижения и проверки гипотез о числовых характеристиках.

Обучающийся должен уметь: выдвигать и проверять гипотезы о числовых характеристиках генеральных совокупностей (случайных величин) и проверять их.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора статистических критериев о числовых характеристиках для решения исследовательских задач в психологии и практической интерпретации полученного результата.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия:

- Что понимается под статистической гипотезой?
- Какие выделяются виды статистических гипотез?
- Опишите схему проверки статистических гипотез.
- Что понимается под ошибками первого и второго рода?
- Что означает выражение «параметрические критерии»?
- Сформулируйте основные гипотезы о числовых характеристиках.

2. Практическая подготовка

2.1. Выполнение практических заданий (решение задач) под руководством преподавателя:

1. Пусть рассматриваются две партии таблеток одного типа, изготовленных на различном оборудовании. По результатам измерения массы 40 таблеток, случайным образом отобранных из первой партии, найдена их средняя масса $\bar{M}_1 \approx 0,500$ граммов. Аналогично, по результатам измерения масс 50 таблеток, случайным образом отобранных из второй партии, найдена их средняя масса $\bar{M}_2 \approx 0,505$ граммов. Рассчитаны также соответствующие исправленные выборочные дисперсии масс таблеток $S_1^2 \approx 2,5 \cdot 10^{-5}$ г², $S_2^2 \approx 3,6 \cdot 10^{-5}$ г².

При уровне значимости 0,05 проверить достоверность различия в найденных средних значения масс таблеток, то есть выяснить, можно ли на основании проведённых выборочных исследований утверждать, что при использовании двух данных видов оборудования в среднем получают таблетки с различной массой?

2. Установить, пользуясь критерием Пирсона, при уровнях значимости 0,05 и 0,01, случайно или значимо расхождение частот эмпирического и теоретического (нормального) распределений (где N_i - эмпирические, а n_i^* - теоретические частоты).

N_i	6	8	13	15	20	16	10	7	5
n_i^*	5	6	9	14	16	18	16	9	6

2.2. Самостоятельная групповая работа с контролем (проверкой) выполнения задания:

1. Для выяснения эффективности применения некоторого препарата исследовали некоторый показатель жизнедеятельности у животных двух групп. Среднее значение этого показателя для 14-ти животных опытной группы (то есть той группы, в которой применялся препарат) составило $\bar{X} = 6,0$ при исправленной выборочной дисперсии $S_x^2 \approx 0,01$; для 12-ти животных контрольной группы соответствующие показатели оказались равными $\bar{Y} = 5,5$ и $S_y^2 \approx 0,014$. В предложении справедливости нормального закона распределения изучаемого показателя у животных как опытной, так и контрольной групп при уровне значимости 0,05 определить:

- значимо ли различаются найденные исправленные выборочные дисперсии S_x^2 и S_y^2 (при конкурирующей гипотезе, состоящей в утверждении о неравенстве соответствующих генеральных дисперсий);
- значимо ли различаются между собой найденные средние значения изучаемого показателя для двух групп животных.

Иными словами, позволяют ли проведенные исследования утверждать, что данный препарат действительно оказывает определенное воздействие на изучаемый показатель жизнедеятельности животных?

2. Установить, пользуясь критерием Пирсона, при уровнях значимости 0,05 и 0,01, случайно или значимо расхождение частот эмпирического и теоретического (нормального) распределений (где N_i - эмпирические, а n_i^* - теоретические частоты):

N_i	5	10	20	8	7
n_i^*	6	14	18	7	5

2.3. Индивидуальная самостоятельная работа (отработка практических навыков):

1. Статистическая обработка результатов анализа вещества на содержание некоторого компонента двумя различными показала, что в случае использовании первого метода при анализе 6 образцов вещества получена средняя величина содержания компонента, равная $\bar{X} = 98,1$ при исправленной выборочной дисперсии $S_x^2 \approx 0,04$; при анализе 8 образцов вторым методом соответствующие характеристики оказались равными $\bar{Y} = 97,5$ и $S_y^2 \approx 0,06$. В предложении нормальности распределения величины содержания компонента при использовании каждого из этих двух методов анализа при уровне значимости 0,05 проверить:

- значимо ли различаются найденные исправленные выборочные дисперсии S_x^2 и S_y^2 (при конкурирующей гипотезе, состоящей в утверждении о неравенстве соответствующих генеральных дисперсий);
- значимо ли различаются между собой средние значения изучаемого компонента, полученные при использовании двух рассмотренных методов анализа.

Иными словами, позволяют ли проведенные исследования утверждать, что результаты анализа зависят от используемого метода?

2. Установить, пользуясь критерием Пирсона, при уровнях значимости 0,05 и 0,01, случайно или значимо расхождение частот эмпирического и теоретического (нормального) распределений (где N_i - эмпирические, а n_i^* - теоретические частоты):

N_i	14	18	32	70	20	36	10
n_i^*	10	24	34	80	18	22	12

2.4. Решение ситуационных задач

1. Посредством некоторой психодиагностической методики удалось измерить величину интереса к учению и выразить его для десяти учащихся в следующих цифрах: 5, 6, 7, 8, 2, 4, 8, 7, 2, 9. При помощи другой методики были определены средние оценки этих же учащихся по данному предмету, которые оказались соответственно равными: 3,2; 4,0; 4,1; 4,2; 2,5; 5,0; 3,0; 4,8; 4,6; 2,4. Выяснить, влияет ли интерес учащихся к учебному предмету на их успеваемость.

2. В группе студентов был проведен тренинг креативного мышления. Перед тренингом и после него были сделаны тестовые срезы по методике изучения творческого потенциала. Данные срезов сведены в таблицу. Определить результативность стимульного воздействия.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
До тренинга	19	26	18	15	29	21	21	18	21	23	14	10
После тренинга	17	20	20	18	30	25	28	19	20	27	19	13

3. Предложена программа тренинга, направленного на снижение тревожности, до и после программы тренинга у 15 участников был измерен уровень тревожности. Выяснить, будет ли данный вариант тренинговой программы эффективен для снижения тревожности.

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
До эксперимента	24	12	42	30	40	55	50	52	50	22	33	78	79	25	28
После эксперимента	22	13	41	31	32	44	52	32	32	21	34	56	78	23	22

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- Что такое статистическая гипотеза?
- Чем различаются зависимые и независимые выборки?
- Чем отличаются последствия ошибки 1 и 2 рода?
- Сформулируйте гипотезу о равенстве генерального среднего (генеральной доли) гипотетическому значению? Сколько конкурирующих гипотез можно сформулировать? Как происходит выбор конкурирующей гипотезы?
- Сформулируйте гипотезу о равенстве генеральных средних (генеральных долей) в зависимых выборках? Сколько конкурирующих гипотез можно сформулировать? Как происходит выбор конкурирующей гипотезы?
- Сформулируйте гипотезу о равенстве генеральных средних (дисперсий, генеральных долей) в независимых выборках? Сколько конкурирующих гипотез можно сформулировать? Как происходит выбор конкурирующей гипотезы?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Статистическая гипотеза доказана на уровне значимости 0,95. Это означает, что:

- а) с вероятностью 5% возможна ошибка 1 рода;
- б) с вероятностью 5% возможна ошибка 2-рода;
- в) с вероятностью 95% возможна ошибка 1 рода;
- г) с вероятностью 95% возможна ошибка 2 рода;
- д) с вероятностью 5% возможна ошибка 1 и 2 рода.

2. Пусть α – уровень значимости гипотезы, $(1-\beta)$ – мощность критерия. Вероятность того, что наблюдаемое значение попадет в область принятия гипотез при условии, что верна конкурирующая гипотеза, равна:

- а) α ;
- б) $1-\alpha$;
- в) $1-\beta$;
- г) β ;
- д) нет верного ответа.

3. В нормативных документах указано, что в среднем данный станок, дает 3% бракованной продукции. После проверки партии деталей, изготовленных этим станком, установлено, что в этой партии 3,2% брака. Выдвинута гипотеза о том, что норма, указанная в документах, соблюдена. Это гипотеза о:

- а) совпадении генеральных средних (математических ожиданий) двух совокупностей;
- б) равенстве генерального среднего (математического ожидания) гипотетическому значению;
- в) равенстве генеральной дисперсии гипотетическому значению;
- г) равенстве доли признака (вероятности события) гипотетическому значению;
- д) равенстве долей признака (вероятности события) двух совокупностей.

4. Выдвигается гипотеза о равенстве математического ожидания (генерального среднего) случайной величины 20. В результате опытов найдено среднее значение, равное 19,6. Имеет смысл выдвинуть конкурирующую гипотезу, в которой строится:

- только правосторонняя критическая область;
- только левосторонняя критическая область;
- правосторонняя или двусторонняя критическая область;
- левосторонняя или двусторонняя критическая область;
- только двусторонняя критическая область.

5. Выберите верное утверждение:

- нулевая и конкурирующая гипотезы обязаны быть взаимоисключающими;
- вычисляемое наблюдаемое значение при проверке статистической гипотезы не является случайной величиной;
- если наблюдаемое значение при проверке статистической гипотезы попадает в критическую область, принимается конкурирующая гипотеза;
- для двустороннего критерия по сравнению с односторонним при одном и том же уровне значимости верхняя критическая точка будет расположена ниже;
- критические области подразделяются на правосторонние и левосторонние.

6. Неверно, что:

- минимизировать одновременно вероятности ошибок первого и второго рода невозможно;
- гипотеза о законе распределения случайной величины является статистической;
- одной нулевой гипотезе может быть сопоставлено несколько конкурирующих гипотез;
- последствия ошибок первого и второго рода принципиально не различаются;
- вычисляемое наблюдаемое значение попадает либо в критическую область, либо в область принятия гипотез.

7. Вероятность отвергнуть нулевую гипотезу при условии, что она верна, называется:

- уровнем значимости;
- мощностью критерия;
- доверительной вероятностью;
- ошибкой первого рода;
- ошибкой второго рода.

4) Выполнить практические задания

4. У студентов медиков ($n = 30$) исследовали частоту пульса до и после сдачи экзамена по медбиофизике. Проверить достоверность отличия выборочных средних и дисперсий, если показатели перед экзаменом имели значение $M \pm m = (94,2 \pm 3,9)$ удара в мин., а после экзамена - $M \pm m = (82,0 \pm 4,1)$ удара в мин.

5. У студентов медиков ($n = 30$) исследовали максимальное артериальное давление до и после сдачи экзамена по медбиофизике. Проверить достоверность отличия выборочных средних и дисперсий, если показатели перед экзаменом имели значение $M \pm m = (127,2 \pm 3,0)$ мм рт.ст., а после экзамена - $M \pm m = (117,0 \pm 4,0)$ мм рт.ст.

Установить, пользуясь критерием Пирсона, при уровнях значимости 0,05 и 0,01, случайно или значимо расхождение частот эмпирического и теоретического (нормального) распределений где N_i - эмпирические, а n_i^* - теоретические частоты):

N_i	5	7	15	14	21	16	9	7	6
n_i^*	6	6	14	15	22	15	8	8	6

Рекомендуемая литература:

Основная:

- Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. - М.: Юрайт, 2012
- Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс].: М. - Дашков и К, 2016, (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

- Баврин И.И. Высшая математика. - М.: Академия, 2002
- Шипачев В.С. Высшая математика.: учебник для вузов. – М.: ЭТАР–Медиа, 2006, 2007.
- Сборник задач по высшей математике для экономистов/под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФРА-М, 2002

Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики.

Тема 5.4: Корреляция

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний об анализе корреляционной зависимости между случайными величинами и построению теоретических уравнений регрессии.

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия и сферу применения корреляционно-регрессионных методов;
- Сформировать у студентов представление о возможностях проверки гипотез научного исследования с помощью корреляционно-регрессионного анализа;
- Обучить студентов применять различные методы корреляционно-регрессионного анализа для проверки гипотез научного исследования, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

Обучающийся должен знать: понятие корреляционной зависимости, методику оценки существенности и направления зависимости между исследуемыми признаками с помощью корреляционно-регрессионных методов;

Обучающийся должен уметь: применять корреляционно-регрессионные методы для анализа зависимости между исследуемыми признаками.

Обучающийся должен владеть: навыками выбора корреляционно-регрессионных методов для решения исследовательских задач и практической интерпретации полученного результата.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия.

- 1). Дайте понятие корреляционной зависимости.
- 2). Что представляет собой анализ формы корреляционного облака.
- 3). С помощью какого математического метода происходит оценка параметров уравнения регрессии?

2. Практическая подготовка

2.1. Выполнить практические задания.

1. Выделить в парах фактор и результат:
 - Уровень интеллектуального развития и уровень физического развития
 - Температура и скорость химической реакции
 - Совокупный доход семьи и уровень физического развития ребенка
 - Содержание в воде вредных веществ и уровень заболеваемости населения.
2. Имеются данные по регионам РФ об уровне заболеваемости детей в возрасте 0–14 лет на тыс. чел. и ожидаемой продолжительностью жизни при рождении, которые изображены в виде корреляционного поля.



Можно предполагать, что между уровнем заболеваемости населения и ожидаемой продолжительностью жизни:

- а) зависимость отсутствует
- б) имеется прямая линейная зависимость слабой тесноты
- в) имеется прямая линейная зависимость сильной тесноты;
- б) имеется обратная линейная зависимость слабой тесноты
- в) имеется обратная линейная зависимость сильной тесноты.

3.С помощью МНК построить уравнение линейной регрессии $\tilde{Y} = Ax + B$.

X	5,6	5,8	6,0	6,5	7,0	7,2	7,6	8,0
Y	2,15	3,10	3,15	4,10	4,12	4,15	5,10	6,10

Получить уравнение линейной регрессии с помощью средств MS EXCEL, сравнить полученные результаты. Построить уравнения нелинейной регрессии. Выбрать оптимальное уравнение.

2.2. Решить типовые задачи

Задание 1. По приведенным значениям IQ (по Векслеру) у родителей и детей найти уравнение линейной регрессии между этими признаками. Дать практическую интерпретацию коэффициента регрессии.

№ п/п	Р	Д	№ п/п	Р	Д
1	119	130	9	92	103
2	111	132	10	111	129
3	123	112	11	110	86
4	109	106	12	116	99
5	122	118	13	98	107
6	103	102	14	121	100
7	97	103	15	109	109
8	110	109			

2.3. Задания для групповой работы

Задание. Собрать данные о значениях двух количественных признаков у студентов Вашей группы (например, данные о росте и размере обуви). Изобразить корреляционное облако, установить наличие (отсутствие) зависимости между признаками. При наличии зависимости найти уравнение регрессии и объяснить смысл коэффициента регрессии.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- Чем отличается корреляционная зависимость от зависимости функциональной?
- Какие предположения о корреляционной зависимости можно выдвинуть, анализируя форму корреляционного облака?
- Какой метод используется для нахождения теоретических уравнений регрессии?
- Какие средства MS EXCEL можно использовать для нахождения теоретических уравнений парной регрессии?

3) Выполнить практические задания:

Задание 1. Исследование 27 семей по среднедушевому доходу (X) и сбережениям (Y) дало результаты: $\bar{x}=144$ у.е., $s_x=34$ у.е., $\bar{y}=54$ у.е., $s_y=13$ у.е., $xy=7960$ (у.е.)². При $\alpha=0,05$ проверить наличие линейной связи между X и Y.

Задание 2. Собраны данные о значениях двух количественных признаков X и Y по 60 испытуемым.

y/x	0--2	2--4	4--6	6--8	8--10	ИТОГО
-----	------	------	------	------	-------	-------

0--0,2	2	2				4
0,2--0,4	2	7	10			19
0,4--0,6		2	17	7		26
0,6--0,8			4	3	2	9
0,8--1,0					2	2
ИТОГО	4	11	31	10	4	60

Требуется:

- В прямоугольной системе координат построить эмпирическую линию регрессии $Y(X)$;
- Оценить тесноту линейной корреляционной связи;
- Составить линейные уравнения регрессии $Y(X)$, построить ее график.

Рекомендуемая литература:

Основная:

- Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. - М.: Юрайт, 2012
- Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс].: М. - Дашков и К, 2016, (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

- Баврин И.И. Высшая математика. - М.: Академия, 2002
- Шипачев В.С. Высшая математика.: учебник для вузов. – М.: ЭТАР–Медиа, 2006, 2007.
- Сборник задач по высшей математике для экономистов/под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФРА-М, 2002

Раздел 6. Математические методы оптимизации.

Тема 6.1. Математические методы оптимизации

Цель: способствовать формированию системы теоретических знаний о математических моделях и их применению в менеджменте.

Задачи:

- рассмотреть основные подходы к построению математических моделей явлений и процессов;
- изучить методы построения и реализации математических моделей;
- обучить студентов методам построения и реализации математических моделей, а также практической интерпретации полученного результата.
- сформировать навыки использования математических методов для решения задач в области логистики и менеджмента.

Обучающийся должен знать: сферу и возможность применения различных математических моделей в менеджменте;

Обучающийся должен уметь: осуществлять построение математической модели для разрешения практической проблемной ситуации, реализовывать полученную модель и давать практическую интерпретацию полученных результатов;

Обучающийся должен владеть: навыками выбора математической модели для разрешения практической проблемной ситуации и оценки погрешности выбранной модели.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме не предусмотрена Рабочей программой

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

- Что понимается под математической моделью?

- Назовите основные этапы математического моделирования.
- Какие выделяются виды математических моделей?
- Какие виды математических моделей применяются в психологии?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Имеется матрица выигрышей

	1	2	3
стратегия 1	2	3	8
стратегия 2	3	9	0
стратегия 3	3	4	5

Установить соответствие между номером стратегии и субъектом, для которого эта стратегия будет оптимальной

стратегия 1	Чистый реалист
стратегия 2	Оптимист
стратегия 3	Пессимист

2. Установите соответствие между этапом математического моделирования и порядком его осуществления:

Формулировка практической проблемы на математическом языке	1
Решение математической задачи	2
Практическая интерпретация полученного математического решения	3

3. Выбор оптимальной стратегии по принципу «минимакса» осуществляет:

- оптимист;
- пессимист;
- реалист;
- субъект, желающий минимизировать риск.

4. Принятие оптимального решения в условиях частичной неопределенности означает, что субъект выбирает одну из стратегий поведения и при этом:

- не знает, в каких обстоятельствах он может оказаться;
- знает, в каких обстоятельствах он может оказаться, но не знает, каковы вероятности наступления этих обстоятельств;
- знает, в каких обстоятельствах он может оказаться, и знает, каковы вероятности наступления этих обстоятельств;
- знает, в каких обстоятельствах он окажется.

5. В матрице перехода, соответствующей дискретному марковскому процессу:

- сумма элементов по строкам должна быть равна 1;
- сумма элементов по столбцам должна быть равна 1;
- сумма всех элементов должна быть равна 1

4) Выполнить практические задания:

Задание 1. Законспектировать решение задачи.

Предприятие выпускает два вида продукции А и В, для производства которых используется сырье только трех видов.

Для изготовления единицы изделия А требуется затратить сырья каждого вида в количестве a_1, a_2, a_3 кг соответственно, а для единицы изделия В – в количестве b_1, b_2, b_3 кг.

Производство обеспечено сырьем каждого вида в количестве p_1, p_2, p_3 кг соответственно.

Стоимость единицы изделия А составляет α тыс. руб., а изделия В – β тыс. руб.

Составить план производства изделий А и В, который обеспечит максимальную прибыль от готовой продукции.

Показатель	Изделие А	Изделие В	Запасы сырья, кг
План выпуска	X_1	X_2	
Расход 1 сырья, кг	$a_1 = 2$	$b_1 = 5$	$p_1 = 432$
Расход 2 сырья, кг	$a_2 = 3$	$b_2 = 4$	$p_2 = 424$

Расход 3 сырья, кг	$a_3 = 5$	$b_3 = 3$	$p_3 = 582$
Стоимость, тыс. руб.	$\alpha = 34$	$\beta = 50$	

Решить поставленную задачу геометрическим методом.

Решение.

1. Экономико – математическая постановка задачи:

- Известно, что величина дохода линейно связана со стоимостью готовой продукции X_1 и X_2 . Поэтому целевая функция будет иметь вид: $L = (\alpha x_1 + \beta x_2) \rightarrow \max$ или, в нашем случае: $L = (34x_1 + 50x_2) \rightarrow \max$;

- Объем производства не может быть отрицательной величиной, поэтому:

$$\begin{cases} x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \end{cases}$$

- Учитывая нормы затрат сырья и на производство каждого вида изделия и то, что общие затраты не должны превышать имеющиеся ресурсы, запишем следующие ограничения:

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_2 \leq 432 \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 424 \\ 5x_1 + 3x_2 \leq 582 \end{cases}$$

2. Математическая постановка задачи:

Из существующего множества решений системы линейных ограничений по ресурсам сырья (C1):

$$\begin{cases} x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \\ 2x_1 + 5x_2 \leq 432 \\ 3x_1 + 4x_2 \leq 424 \\ 5x_1 + 3x_2 \leq 582 \end{cases}$$

необходимо найти такие величины объема производства изделий X_1 и X_2 , которые бы обеспечили максимальную величину дохода в линейной функции цели: $L = (34x_1 + 50x_2) \rightarrow \max$

2. Алгоритм решения задачи геометрическим методом:

- Неравенства (3) – (5) системы C1 преобразуем таким образом, чтобы в их левой части находилась только одна переменная x_2 с единичным коэффициентом. Получим следующую систему линейных неравенств (C2):

$$\begin{cases} x_1 \geq 0 \\ x_2 \geq 0 \\ x_2 \leq 86,4 - \frac{2}{5}x_1 \\ x_2 \leq 106 - \frac{3}{4}x_1 \\ x_2 \leq 194 - \frac{5}{3}x_1 \end{cases}$$

- Построим каждое неравенство системы С2 в прямоугольной системе координат с осями X_1 и X_2 . Для этого строим графики прямых линий, соответствующих крайним значениям неравенств системы С2 (см. рис. 1 – 5):

$$\bullet \left\{ \begin{array}{l} x_1 = 0 \\ x_2 = 0 \\ x_2 = 86,4 - \frac{2}{5}x_1 \\ x_2 = 106 - \frac{3}{4}x_1 \\ x_2 = 194 - \frac{5}{3}x_1 \end{array} \right.$$

Геометрическим решением каждого неравенства будет соответствующая часть полуплоскости, лежащая выше (1 – 2) или ниже (3 – 4) графика прямой.

- Сведем все построения в одну систему координат (см. рис. 6).
- Системе С1 удовлетворяют координаты всех точек, лежащих на сторонах и внутри пятиугольника ABCDO, вершины которого имеют координаты:

$$\begin{array}{l} A(0; 86,4); \\ B(56; 64); \\ C(96; 34); \\ D(116,4; 0); \\ O(0; 0). \end{array}$$

- Для нахождения оптимального решения системы С1, для которого линейная целевая функция $L = 34x_1 + 50x_2$ принимает наибольшее значение, достаточно найти значения этой функции в вершинах пятиугольника и из полученных чисел выбрать наибольшее:

$$L(A) = 34 \cdot 0 + 50 \cdot 86,4 = 4320$$

$$L(B) = 34 \cdot 56 + 50 \cdot 64 = 5104$$

$$L(C) = 34 \cdot 96 + 50 \cdot 34 = 4964$$

$$L(D) = 34 \cdot 116,4 + 50 \cdot 0 = 3957,6$$

$$L(O) = 34 \cdot 0 + 50 \cdot 0 = 0.$$

Таким образом, $L_{\max} = L(B) = L(56; 64) = 5104$, т.е. предприятие получает наибольшую прибыль при выпуске 56 единиц изделия А и 64 единицы изделия В.

Вывод. Предприятию наиболее выгодно выпускать 56 единиц изделия А и 64 единицы изделия В.

Задание 2. Задание 1. Имеется социальная группа из четырех человек. Из них 3-ий не прислушивается ни к чьему мнению, а 1-ый и 4-ый с одинаковым вниманием прислушивается как к своему мнению, так и к мнению 2-го, а для 2-го в одинаковой мере важны мнения всех, в том числе и свое. Первоначально 1-ый и 3-ий придерживаются разных точек зрения, 4-ый держится нейтрально, а 2-ой соглашается с 3-им. Что произойдет с их мнениями после достаточно длительного общения?

Задание 3. Составить граф и матрицу перехода для процесса обучения: Обучаемому подаются два стимула с целью установить связь с правильной реакцией. Во время опыта испытуемый может воспринять первый стимул с вероятностью 0,3, второй --- 0,6, оба --- 0,1. Если связь хотя бы с одним воспринятым стимулом имеется, она подтверждается. Если связи не было --- она может установиться при восприятии первого стимула с вероятностью 0,5, второго --- 0,7, обоих --- 0,9. Состояния подразделяются по числу стимулов, с которыми установлена связь.

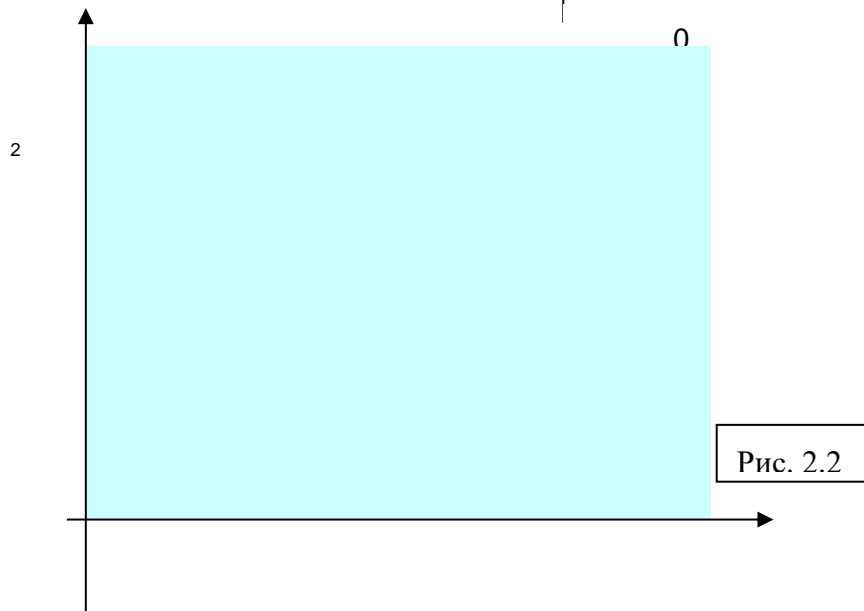
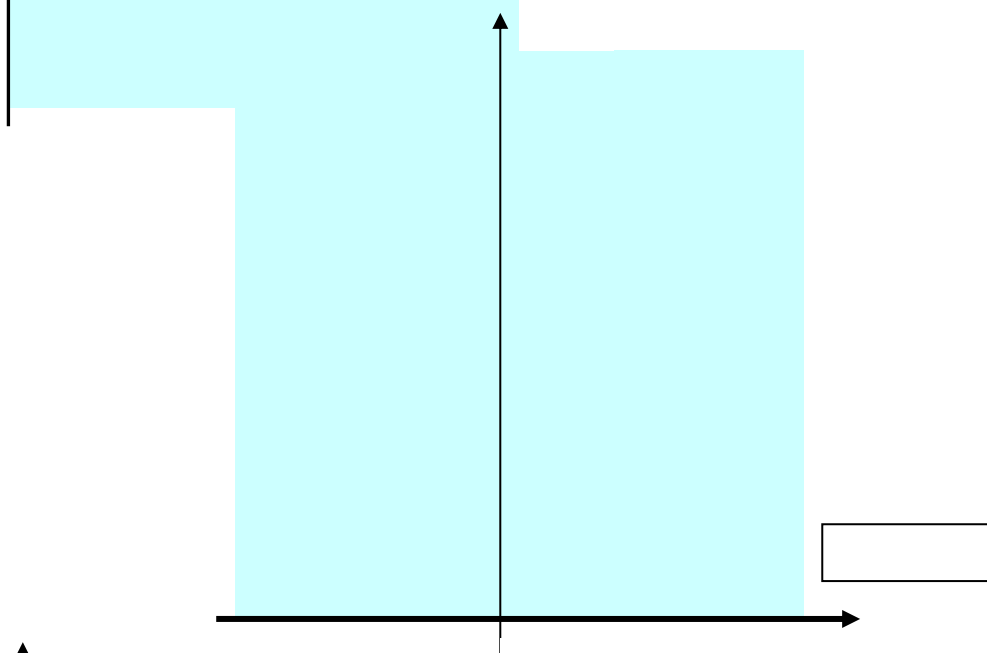
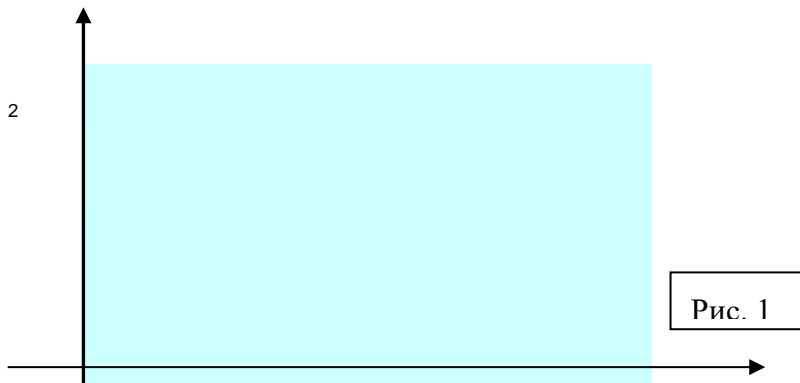
Рекомендуемая литература:

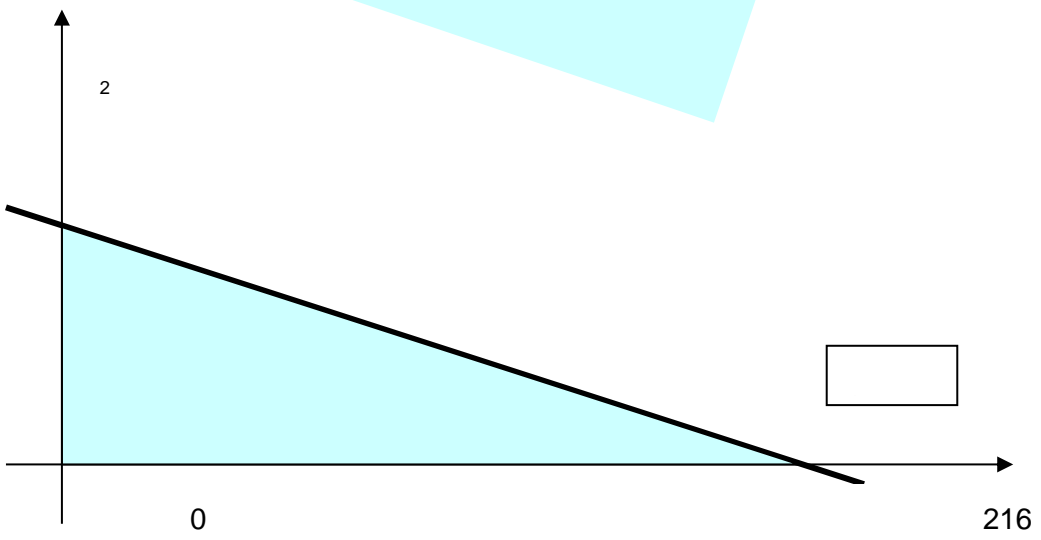
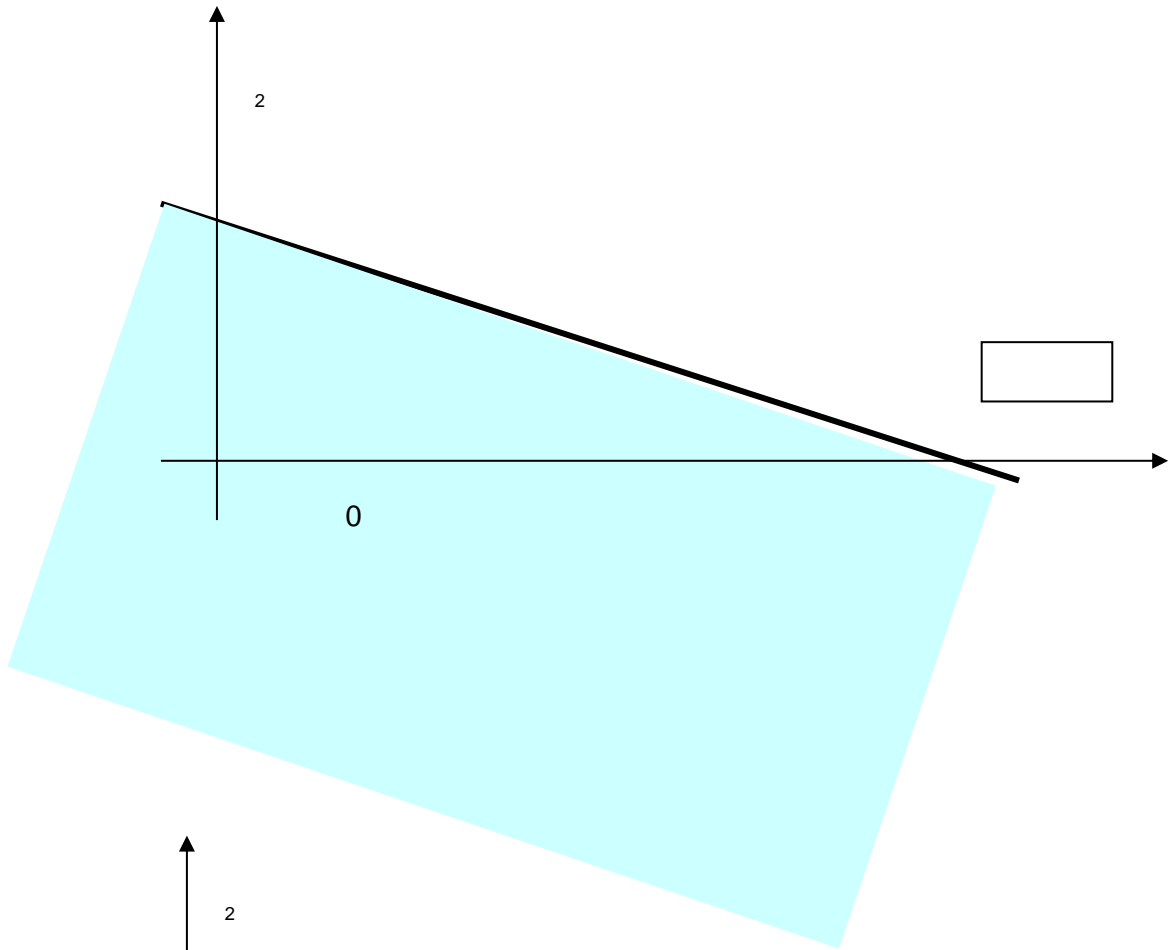
Основная:

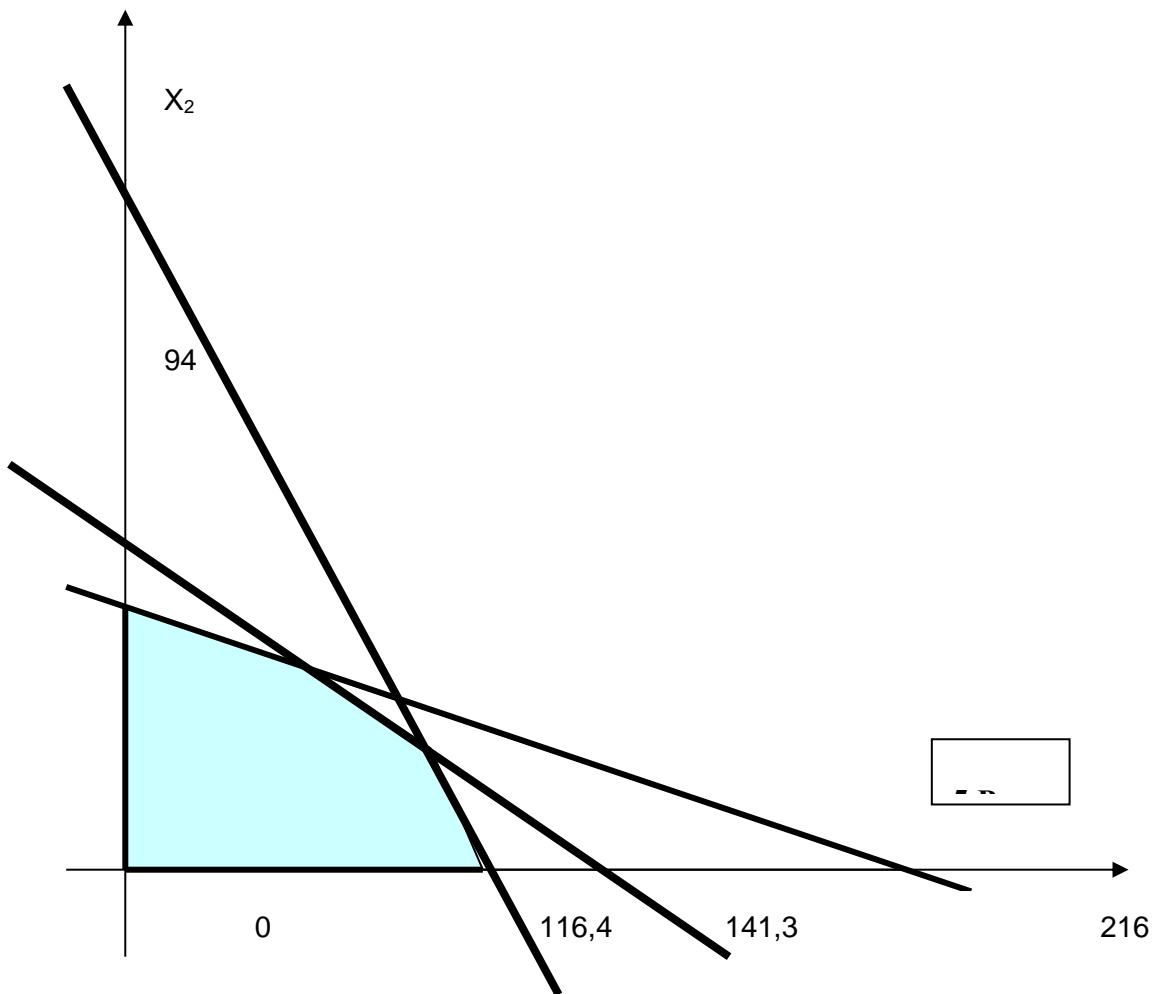
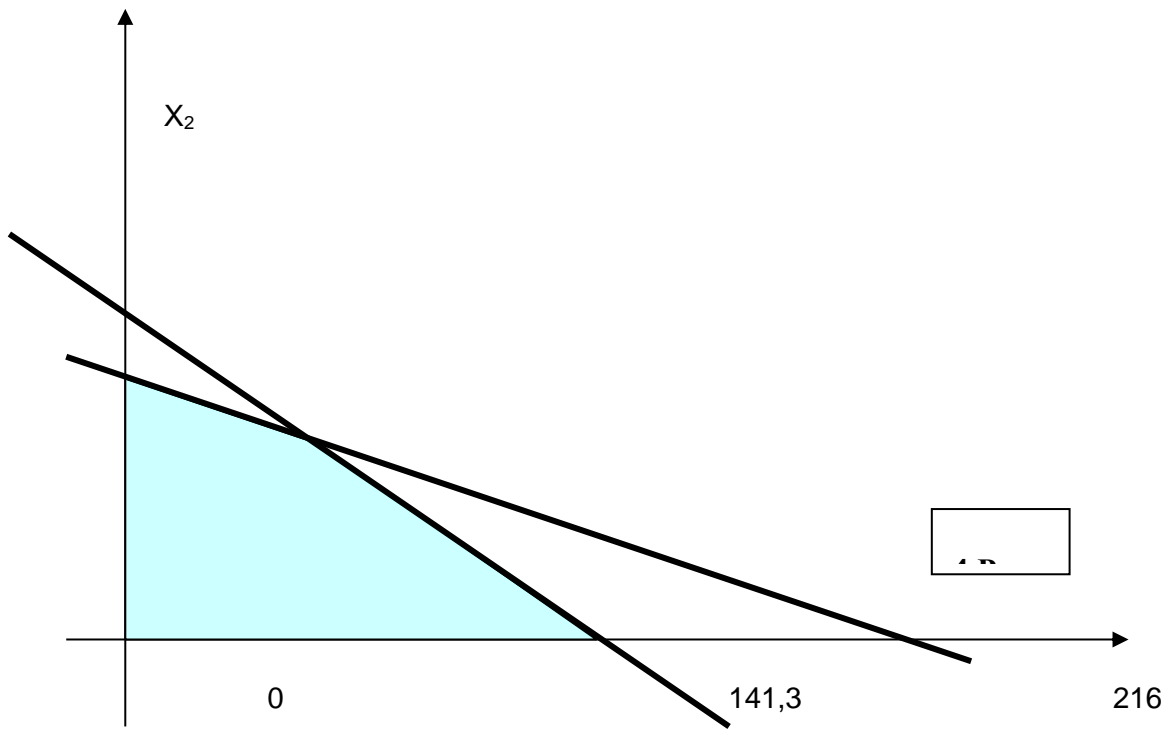
1. Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. - М.: Юрайт, 2012
2. Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс].: М. - Дашков и К, 2016, (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

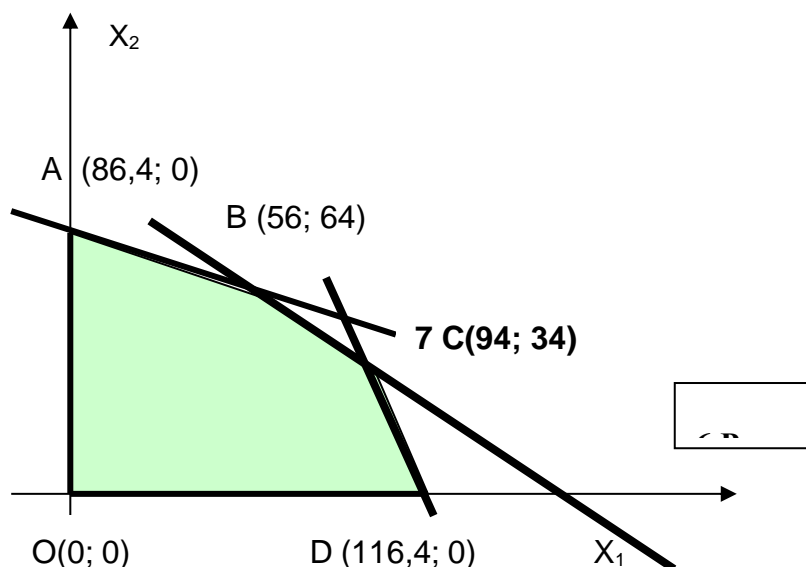
Дополнительная:

1. Баврин И.И. Высшая математика. - М.: Академия, 2002
2. Шипачев В.С. Высшая математика.: учебник для вузов. – М.: ЭТАР–Медиа, 2006, 2007.
3. Сборник задач по высшей математике для экономистов/под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФРА-М, 2002









Разделы 5 - 6.

Тема 6.2. Итоговое занятие.

Цель: оценить уровень сформированности знаний, умений и навыков студентов по применению вероятностных и статистических методов для решения типовых и профессиональных задач.

Задачи:

- оценить уровень понимания студентами основных вероятностных и статистических методов для решения задач в области биохимии.
- Оценить умение студентов использовать вероятностные и статистические методы при решении задач в области биохимии;
- Оценить сформировать у студентов навыков использования вероятностных и статистических методов в области биохимии.

Обучающийся должен знать: основные вероятностные и статистические методы.

Обучающийся должен уметь: описывать множество статистических методов, применимых для проверки результатов научного исследования;

Обучающийся должен владеть: навыками выбора статистических методов для анализа результатов научного исследования.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Практическая подготовка

1) Выполнение задания проверочной работы № 2 (по индивидуальному варианту).

Тематика варианта проверочной работы

Задача 1. Статистическая обработка выборочных количественных данных
Задача 2. Проверка статистического критерия.
Задача 3. Проверка на наличие корреляции количественных или качественных данных.

2) Защита рефератов.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Провести тренировочное тестирование в системе Indigo.

3) Подготовиться к защите рефератов.

Рекомендуемая литература:

Основная:

1. Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика. - М.: Юрайт, 2012
2. Уткин В.Б. Математика и информатика [Электронный ресурс].: М. - Дашков и К, 2016, (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»)

Дополнительная:

1. Шипачев В.С. Высшая математика: учебник для вузов. – М.: ЭТАР–Медиа, 2006, 2007.
2. Сборник задач по высшей математике для экономистов/под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФРА-М, 2002

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Кировский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и медицинской информатики
Приложение Б к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине
«МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки: 38.03.02. Менеджмент
Направленность (профиль) ОПОП - Менеджмент в здравоохранении
Форма обучения: очно - заочная

1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач						
ИД УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи						
Знать	Не знает универсальность характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности, основные правила и методы решения типовых задач, допускает существенные ошибки	Не в полном объеме знает универсальность характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности, основные правила и методы решения типовых задач или допускает существенные ошибки	Знает универсальность характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности, основные правила и методы решения типовых задач, но допускает незначительные ошибки в рассуждениях.	Знает универсальность характера законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности, основные правила и методы решения типовых задач.	Тест Реферат	Тестирование Собеседование
Уметь	Не умеет решать типовые задачи с использованием основных свойств функций, основного и интегрального исчисления и	Частично умеет решать типовые задачи с использованием основных свойств функций, основного и интегрального исчисления и	Умеет решать типовые задачи с использованием основных свойств функций, основного и интегрального исчисления и математической	Умеет решать типовые задачи с использованием основных свойств функций, основного и интегрального исчисления и математической	Типовые задачи Проверочная работа	Проверка практических навыков в решении типовых задач)

	математической статистики	математической статистики, допускает существенные ошибки	статистики, но допускает несущественные ошибки	статистики, переносить известные методы на нетиповые задачи.		Собеседование
Владеть	Не владеет математической терминологией, математическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных, может допускать существенные ошибки.	Не полностью владеет математической терминологией, математическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных, может допускать существенные ошибки.	Владеет математической терминологией, математическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных, но может допускать незначительные неточности и ошибки.	Свободно владеет математической терминологией, математическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных.	Типовые задачи Тест Проверочная работа	Проверка практических навыков в Тестирование Собеседование
ИД УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения задачи.						
	Не знает основные методы и приемы работы со справочной литературой по теме поставленной задачи, может допускать существенные ошибки.	Частично знает методы и приемы работы со справочной литературой по теме поставленной задачи, может допускать существенные ошибки.	В основном знает методы и приемы работы со справочной литературой по теме поставленной задачи, но может допускать несущественные ошибки.	Знает основные методы и приемы работы со справочной литературой по теме поставленной задачи.	Тест Реферат	Тестирование Собеседование
Уметь	Не умеет анализировать, оценивать и сравнивать полученную информацию, делать выводы, но может допускать существенные ошибки.	Частично умеет анализировать, оценивать и сравнивать полученную информацию, делать выводы, может допускать существенные ошибки.	В целом умеет анализировать, оценивать и сравнивать полученную информацию, делать выводы, но может допускать несущественные ошибки.	Умеет анализировать, оценивать и сравнивать полученную информацию, делать выводы.	Типовые задачи Проверочная работа	Проверка практических навыков в Собеседование
Владеть	Не владеет навыками работы со справочной литературой, требует значительных направляющих указаний, допускает грубые ошибки.	Частично владеет навыками работы со справочной литературой, требует обязательных направляющих указаний.	В целом владеет навыками работы со справочной литературой, но требует незначительных направляющих указаний.	Владеет навыками самостоятельной работы со справочной литературой.	Типовые задачи Тест Проверочная работа	Проверка практических навыков в Тестирование Собеседование

2. Типовые контрольные задания и иные материалы

2.1. Примерный комплект типовых заданий для оценки сформированности компетенций, критерии оценки

Код компетенции	Комплект заданий для оценки сформированности компетенций
УК-1	<p>Примерные вопросы к собеседованию на экзамене (полный перечень вопросов – см. п. 2.2):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Матрицы. Действия с матрицами: сложение, умножение на число. Умножение матриц 2. Определитель матрицы, его свойства и способы вычисления. 3. Система линейных уравнений, определение числа ее решений. 4. Функция, область определения и область значений функции. Элементарные функции и их графики. Сложная функция. 5. Производная: ее геометрический и физический смысл. 6. Производная постоянной, суммы, произведения, частного, обратной и сложной функции 7. Экстремум функции двух переменных, необходимое условие его существования. 8. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. 9. Определенный интеграл: определение, основные свойства, геометрический смысл. 10. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. 11. Нормальный закон распределения. Нахождение вероятности попадания нормальной случайной величины в интервал. Правило «трех сигм». 12. Выборка и генеральная совокупность, зависимые и независимые выборки. 13. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. 14. Понятие выборочного коэффициента корреляции. Определение направления и тесноты связи с помощью выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции. 15. Понятие и применение рангового коэффициента корреляции.
	<p>Примеры тестовых заданий (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p><u>I уровень:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определителем называется число, которое: <ol style="list-style-type: none"> 4) Находится по данным таблицы на пересечении определенных строки и столбца. 5) Задается квадратной таблицей – таблицей, содержащей одинаковое число строк и столбцов, и вычисляется по определенному правилу. * 6) Задается прямоугольной таблицей – таблицей, содержащей любое число строк и столбцов, и вычисляется по определенному правилу. 2. Определители различаются порядком, который определяется их размером, т.е. <ol style="list-style-type: none"> 5) Количеством строк или столбцов.* 6) Только количеством строк. 7) Только количеством столбцов. 8) Суммарным количеством строк и столбцов. 3. Определитель 2 (второго) порядка вычисляется следующим образом: <ol style="list-style-type: none"> 4) $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} + a_{21}a_{12}.$ 5) $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{12} - a_{21}a_{22}.$ 6) $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}.*$

4. Матрицей называется такая таблица, в которой:
1. Число строк и столбцов могут быть разными.*
 2. Число строк должно быть равным числу столбцов.
 3. Число строк должно быть больше числа столбцов.
5. Квадратной называется матрица, у которой:
- 3) Число строк равно числу столбцов.*
 - 4) Таблица записана в квадратных скобках.
6. Нулевой называется матрица, у которой:
- 4) Все элементы равны между собой.
 - 5) Все элементы равны нулю.*
 - 6) Все элементы, стоящие по диагонали равны нулю.
7. Функцией $Y = f(x)$ называется:
1. Множество значений переменной величины Y , вычисленных при подстановке значений переменной величины x в соответствующую формулу.
 2. Соответствие, по которому для любого определенного значения переменной величины X можно вычислить единственное значение переменной величины Y .*
 3. Соответствие, по которому для любого определенного значения переменной величины Y можно вычислить единственное значение переменной величины x .
8. Областью определения функции $Y = f(x)$ называется:
1. Множество значений, которые может принимать переменная величина x в данном соответствии.*
 2. Множество значений, которые может принимать переменная величина Y в данном соответствии.
 3. Множество значений переменной величины x , которые берутся при нахождении переменной величины Y .
9. Множеством значений функции $Y = f(x)$ называется:
4. Множество значений, которые может принимать переменная величина x в данном соответствии.
 5. Множество значений, которые может принимать переменная величина Y в данном соответствии.*
 6. Множество значений переменной величины x , которые берутся при нахождении переменной величины Y .
10. Графиком функции $Y = f(x)$ называется:
- 1). Линия, соединяющая точки с координатами $(x; Y = f(x))$.
 - 2). Множество точек с координатами $(x; Y = f(x))$. *
11. Область определения функции $Y = \frac{x^2 - 1}{x}$:
1. $x \in (-\infty; 0) \cup (0; +\infty)$.*
 2. $x \in (-\infty; 0) \cap (0; +\infty)$.
 3. $x \in (-\infty; 0) \cup (0; 1) \cup (1; +\infty)$.
12. Точки пересечения графика функции $Y = \frac{x^2 - 1}{x}$ с осями координат:
1. $(0; 0), (0; 1)$.
 2. $(-1; 0), (1; 0)$.*
 3. $(0; -1), (0; 1)$
13. Предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(x-2)}{x-2}$ равен 1) 1*; 2) 0; 3) ∞ ; 4) не существует.
14. Какие из перечисленных функций являются бесконечно большими при $x \rightarrow \infty$: 1) $y = \sqrt[9]{x}$; * 2) $y = x^{10}$; * 3) $y = \operatorname{tg} x$; 4) $y = 0,5^x$.

15. Предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x - 10}{2x^2 + 7x + 5}$ равен: 1) 0; 2) 1; 3) 1,5; 4) $\frac{2}{3}$.*

16. Найти значение производной функции $y = x + \cos x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$.

- 1); 2) π ; 3) 0; 4) 1.

17. Первообразная – это:

- 1) число; 2) функция*; 3) семейство функций; 4) нет верного ответа

II уровень:

1. Установите соответствие между функцией и ее производной

Функция	Производная
1) $y = \ln x - 3x^2$	А) $y' = x^2 - 4$
2) $y = \frac{x^3}{3} - 4x + 5$	Б) $y' = 3e^{3x} - 4$
3) $y = e^{3x} - 4x$	В) $y' = \frac{1}{x} - 6x$
4) $y = 3e^x - 4$	Г) $y' = 3e^x$

Ответ: 1=В; 2=А; 3=Б; 4=Г

2. Установите соответствие между уравнением, задающим линию, и видом линии

Уравнение	линия
1) $x^2 + y^2 - 5 = 0$	А) Прямая
2) $y = x^2 - 3x + 5$	Б) Парабола
3) $3 - y - 2x = 0$	В) Гипербола
4) $y = \frac{3}{x} - 4$	Г) Окружность

Ответ: 1=Г; 2=Б; 3=А; 4=В

3. Установите соответствие между отрезком и поведением функции $y = x^3 - 4x$ на этом отрезке

Отрезок	Поведение функции
1) $[0; 2]$	А) возрастает
2) $[2; 4]$	Б) убывает
3) $[-2; 0]$	В) сначала возрастает, затем убывает
4) $[-1; 1]$	Г) сначала убывает, затем возрастает

Ответ: 1=Г; 2=А; 3=В; 4=Б

4. Установите соответствие между уравнением прямой и свойством, которому удовлетворяет эта прямая.

Уравнение прямой	линия
1) $x + 2y = 3$	А) Параллельна оси ОХ
2) $2x - y = 3$	Б) Перпендикулярна оси ОХ
3) $y = 5$	В) Параллельна прямой $y = 2x$
4) $x = -4$	Г) Проходит через точку $(3; 0)$

Ответ: 1=Г; 2=В; 3=А; 4=Б

5. Заданы матрицы $A(2 \times 3)$ и $B(2 \times 3)$. Установите соответствие между матрицей и ее размерностью.

Матрица	Размерность
---------	-------------

1) $A+2B$	A) (3×3)
2) $A \cdot B$	Б) (3×2)
3) $B \cdot A$	В) (2×3)
4) A^T	Г) (2×2)

Ответ: 1=В; 2=Г; 3=А; 4=Б

III уровень:

1. Наибольшее значение функции $y = 4 - 6x - x^2$ на отрезке $[-4; 0]$ равно _____, а наименьшее значение функции на этом отрезке равно _____.

Ответ дать с точностью до целых чисел.

Ответ: 13; 4

2. Из 40 малоимущих лиц 25 человек имеют льготы на оплату жилья и 18 человек – льготы на получение бесплатных лекарств. Выберите (ВСЕ!) верные утверждения:

- А) Обязательно найдутся лица, имеющие право на обе льготы;
- Б) Среди малоимущих не может быть лиц, которые не имеют права ни на одну из этих льгот;
- В) Среди малоимущих обязательно найдутся лица, которые имеют льготу на оплату жилья, но не имеют льготы на получение бесплатных лекарств;
- Г) Среди малоимущих обязательно найдутся лица, которые имеют льготу на получение бесплатных лекарств, но не имеют льготы на оплату жилья.

Ответ: А; В; Г

3. Исследование 27 семей по среднедушевому доходу (X) и сбережениям (Y) дало результаты: $\bar{x} = 144$ у.е., $s_x = 34$ у.е., $\bar{y} = 54$ у.е., $s_y = 13$ у.е., $\overline{xy} = 7960$ (у.е.)².

- 1). Вычислить величину коэффициента корреляции.
- 2). Найти коэффициенты функции регрессии.

(ответ дать с точностью до сотых знаков)

Ответ: 0,43; А=0,16; В=30,96

Примерный перечень практических навыков

Студент должен уметь:

- 1. исследовать функцию при помощи средств дифференциального исчисления.
- 2. находить формулу для вычисления абсолютной погрешности косвенного измерения при помощи полного дифференциала.
- 3. составлять математическую модель процесса с помощью дифференциального уравнения и находить закон протекания этого процесса.
- 4. решать типовые задачи на применение изученных математических методов.

Студент должен владеть навыками:

- 1. работы со справочными материалами, включающими основные формулы математики, математические и статистические таблицы, алгоритмы решения типовых задач. руководствами (инструкциями) по работе с аппаратурой и проведению практического эксперимента.
- 2. решения типовых задач по предложенным алгоритмам.

Примерные типовые задачи

1. Решить СЛУ
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4 \\ 2x_1 + 6x_2 + 4x_3 = -6 \\ 3x_1 + 10x_2 + 8x_3 = -8 \end{cases}$$

- а) методом Гаусса;
- б) методом Крамера;
- в) матричным методом.

2. Исследовать функцию $y = f(x)$ и построить схематически её график: $y = (x - 2)^2(x + 3)$

3. Найти частные производные первого порядка функций двух переменных: $z = xe^y$

4. Исследовать функцию $z = f(x, y)$ на экстремумы: $z = x^3 + y^3 - 3xy$

5. Найти интегралы: $\int (3x + 2)^2 dx$; $\int \frac{2\cos^2 x + 1}{\cos^2 x} dx$; $\int \frac{2\sqrt{x} - 3x^2}{x^2} dx$; $\int e^{2x+1} dx$

6. Найти общее решение ДУ 1-го порядка: $4x - 3y^2 y' = 0$.

7. Найти частное решение ДУ 1-го порядка: $3y^2 y' = y^3 + 1$, если $y = 2$, при $x = 0$.

8. Найти частное решение ДУ 2-го порядка: $2y'' - 6y' = 0$

9. По приведенным данным:

- построить интервальный вариационный ряд;
- построить полигон, гистограмму, кумуляту;
- вычислить значения выборочных характеристик;
- с вероятностью 95% провести точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности.

Значения промежутков времени (в минутах) между поступлениями звонков на станции скорой медицинской помощи:

0,000	0,002	0,007	0,025	0,091	0,339	1,527	3,239	0,014	3,457
4,134	3,647	0,374	1,293	0,778	2,091	9,334	0,226	2,590	1,000
3,507	1,086	0,148	2,150	0,740	5,223	3,007	0,791	6,492	3,502
0,738	0,764	1,069	2,453	1,447	2,614	2,706	4,314	2,001	3,600
1,000	1,394	1,272	0,730	1,832	3,742	2,672	1,211	1,949	2,086

10. У студентов медиков ($n = 30$) исследовали максимальное артериальное давление до и после сдачи экзамена по медбиофизике. Проверить достоверность отличия выборочных средних и дисперсий, если показатели перед экзаменом имели значение $M \pm m = (127,2 \pm 3,0)$ мм рт.ст., а после экзамена - $M \pm m = (117,0 \pm 4,0)$ мм рт.ст. (Критерий Лапласа)

11. По паре данных, приведенных в таблице

- Вычислить выборочный коэффициент парной корреляции;
- Определить характер и силу связи между признаками;
- Определить достоверность корреляционной связи;
- Найти функции линейной регрессии;
- Построить корреляционное поле и графики регрессионных линий.

X	100	150	200	250	300
Y	60	35	20	20	15

12. Вычислить показатели изменения и колебания уровней временного ряда и средние показатели. Найти линейный тренд и построить график фактических и теоретических уровней ряда.

Данные за месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь
--------------------	--------	---------	------	--------	-----	------

Y	1,00	0,98	0,96	0,90	0,85	0,88
---	------	------	------	------	------	------

Примерные задания для выполнения проверочных работ:

Проверочная работа №1

1. Найти производную функции одного аргумента: $y = \sqrt{x} \cdot \ln^3 x$; $y = \frac{x^2 + 2}{x^3 - 3x}$
2. Найти полный дифференциал функции двух аргументов: $z = \cos\left(2x^2y^2 + 2x^4 - 3y^2 + \frac{x}{y^2}\right)$
3. Найти неопределенный интеграл: $\int \frac{3x^2 dx}{(2x^3 + 5)^3}$; $\int 5x \cdot \sin \frac{x}{3} dx$
4. Найти решение дифференциального уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными: $y' = 3y^3$

Проверочная работа №2

1. По сгруппированным данным построить гистограмму относительных частот и кумуляту. Найти структурные характеристики центра распределения (моду и медиану). Вычислить выборочные характеристики. При уровне значимости 0,05 дать оценку соответствующих характеристик генеральной совокупности.

$[x_i; x_{i+1})$	2—4	4-6	6-8	8-10	10-12
m_i	5	8	16	12	9

2. Посредством некоторой психодиагностической методики удалось измерить величину интереса к учению и выразить его для десяти учащихся в следующих цифрах: 5, 6, 7, 8, 2, 4, 8, 7, 2, 9. При помощи другой методики были определены средние оценки этих же учащихся по данному предмету, которые оказались соответственно равными: 3,2; 4,0; 4,1; 4,2; 2,5; 5,0; 3,0; 4,8; 4,6; 2,4. Выяснить, влияет ли интерес учащихся к учебному предмету на их успеваемость.
3. Исследование 27 семей по среднедушевому доходу (X) и сбережениям (Y) дало результаты: $\bar{x} = 144$ у.е., $s_x = 34$ у.е., $\bar{y} = 54$ у.е., $s_y = 13$ у.е., $xy = 7960$ (у.е.)². При $\alpha = 0,05$ проверить наличие линейной связи между X и Y .

Примерные темы для написания рефератов:

1. Использование матричного метода при решении задач на оптимизацию
2. Решение СЛУ в случае, когда количество уравнений и количество неизвестных не совпадают.
3. Линии 2 порядка
4. Поверхности 2 порядка
5. Правильные многогранники
6. Геометрический смысл первой и второй производной.
7. Геометрический смысл дифференциала.
8. Физический смысл первой и второй производной
9. Задачи на экстремум в логистике.
10. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений.
11. Задачи на условный экстремум в логистике.
12. Использование полного дифференциала для исследования функций объема производства.
13. Прикладные задачи, решаемые при помощи производной.
14. Решение ДУ 2-го порядка, которые не содержат в записи переменную x или y .
15. Решение ДУ 2-го порядка в частных дифференциалах.

	16. Использование ДУ для моделирования процессов в логистике. 17. Законы распределения случайной величины. 18. Равномерный закон распределения случайной величины. 19. Нормальный закон распределения случайной величины. 20. Биномиальный закон распределения случайной величины. 21. Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайных величин. 22. Теоретический и эмпирический законы распределения. 23. Проверка критерия согласия эмпирического закона распределения с теоретическим. 24. Проверка критерия согласия нескольких эмпирических закона распределения. 25. Критерий Вилкоксона; 26. Критерий знаков; 27. Критерий Манна-Уитни; 28. Критерий Розенбаума. 29. Статистические модели динамики. 30. Системы массового обслуживания.
--	--

Критерии оценки экзаменационного собеседования

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение в образовательной организации высшего образования и приступить к изучению последующих дисциплин.

Критерии оценки тестовых заданий:

«зачтено» - не менее 71% правильных ответов;

«не зачтено» - 70% и менее правильных ответов.

Критерии оценки практических навыков:

«зачтено» - обучающийся обладает теоретическими знаниями и владеет методикой выполнения практических навыков, демонстрирует их выполнение, в случае ошибки может исправить при коррекции их преподавателем;

«не зачтено» - обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

Критерии оценки решения типовых задач:

«зачтено» - обучающийся решил задачу в соответствии с алгоритмом, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы;

«не зачтено» - обучающийся не смог логично сформулировать ответы на вопросы задачи, сделать выводы, привести дополнительные примеры на основе принципа межпредметных связей, продемонстрировал неверную оценку ситуации.

Критерии оценки выполнения проверочных работ:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все задания в работе, правильно и точно показан ход решения и вычислений, работа аккуратно оформлена согласно требованиям оформления письменных работ, сделаны обоснованные выводы, дана правильная и полная интерпретация выводов, обучающийся аргументированно обосновывает свою точку зрения, обобщает материал, уверенно и правильно отвечает на вопросы преподавателя в ходе защиты работы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если выполнено не менее 70% задания, показан правильный ход решения и вычислений, имеются незначительные погрешности в оформлении работы, дана правильная, но неполная интерпретация выводов. Во время защиты работы обучающийся дает правильные, но неполные ответы на вопросы преподавателя, испытывает затруднения в интерпретации полученных выводов, обобщающие выводы обучающегося недостаточно четко выражены.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнено не менее половины всех заданий, подход к решению правильный, но есть ошибки, имеются значительные погрешности в оформлении работы, дана неполная интерпретация выводов, во время защиты работы обучающийся не всегда дает правильные ответы, не способен правильно и точно обосновать полученные выводы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если выполнено менее половины всех заданий, решение содержит грубые ошибки, работа оформлена неаккуратно, с нарушением требований оформления письменных работ, неправильное обоснование выводов либо отсутствие выводов, во время защиты работы обучающийся не способен прокомментировать ход решения задачи, дает неправильные ответы, не способен сформировать выводы по работе.

Критерии оценки написания (и защиты) рефератов:

Оценка «отлично» – работа полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению реферата. Полностью раскрыта сущность поставленной проблемы, содержание точно соответствует теме реферата. Работа написана грамотно, логично, использована современная терминология. Обучающийся владеет навыками формирования системного подхода к анализу информации, использует полученные знания при интерпретации теоретических и практических аспектов, способен грамотно редактировать тексты профессионального содержания. В работе присутствуют авторская позиция, самостоятельность суждений.

Оценка «хорошо» – работа в целом соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению реферата. Раскрыта сущность поставленной проблемы, содержание соответствует теме реферата. Работа написана грамотно, литературным языком, использована современная терминология. Допущены неточности при анализе информации, при использовании полученных знаний для интерпретации теоретических и практических аспектов, имеются не критичные

замечания к оформлению основных разделов работы. В работе обнаруживается самостоятельность суждений.

Оценка «удовлетворительно» – работа не полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению реферата. Частично раскрыта сущность поставленной проблемы, содержание не полностью соответствует теме реферата. Допущены ошибки в стилистике изложения материала, при использовании современной терминологии. Обучающийся слабо владеет навыками анализа информации. В работе не сделаны выводы (заключение), не обнаруживается самостоятельность суждений.

Оценка «неудовлетворительно» – работа не соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению реферата. Допущены существенные ошибки в стилистике изложения материала. Обучающийся не владеет навыками анализа информации, а также терминологией и понятийным аппаратом проблемы. Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

2.2. Вопросы к собеседованию:

Перечень вопросов для экзаменационного собеседования:

1. Понятие множества. Операции над множествами.
2. Декартово произведение множеств. Отображения множеств, понятия образа и прообраза.
3. Матрицы. Действия с матрицами: сложение, умножение на число. Умножение матриц
4. Определитель матрицы, его свойства и способы вычисления.
5. Обратная матрица. Способы ее вычисления.
6. Система линейных уравнений, определение числа ее решений.
7. Различные методы решения систем линейных уравнений (Крамера, Гаусса, матричный).
8. Функция, область определения и область значений функции. Элементарные функции и их графики. Сложная функция.
9. Построение графиков функций с помощью преобразований. Сложение графиков.
10. Предел функции в точке и на бесконечности.
11. Непрерывность функции. Точки разрыва.
12. Производная: ее геометрический и физический смысл.
13. Производная постоянной, суммы, произведения, частного, обратной и сложной функции.
14. Дифференциал, приближенные вычисления с помощью дифференциала.
15. Монотонность функции: интервалы возрастания и убывания. Знак первой производной в этих интервалах.
16. Выпуклость графика функции одной переменной. Точки перегиба. Условия выпуклости и существования точки перегиба.
17. Асимптоты: вертикальные, наклонные, горизонтальные.
18. Функции двух переменных: область определения, линии уровня.
19. Частные производные для функции двух переменных.
20. Экстремум функции двух переменных, необходимое условие его существования.
21. Дифференциал функции двух переменных, приближенные вычисления с помощью дифференциала.
22. Метод наименьших квадратов.
23. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
24. Метод интегрирования заменой переменной в интеграле.
25. Определенный интеграл: определение, основные свойства, геометрический смысл.
26. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения.
27. Уравнения с разделяющимися переменными.
28. Классификация событий. Полная группа событий. Классическая, статистическая и геометрическая вероятность. Элементы комбинаторики.
29. Теорема сложения вероятностей (для совместных и несовместных событий). Вероятность противоположного события.

30. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые события.
31. Формула полной вероятности. Формула Байеса (гипотез).
32. Схема повторения независимых испытаний (Формула Бернулли).
33. Локальная и интегральная формулы Лапласа.
34. Закон редких явлений. Формула Пуассона. Понятие простейшего потока событий.
35. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
36. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода. Свойства математического ожидания и дисперсии.
37. Законы распределения дискретной случайной величины (альтернативный, биномиальный, геометрический, Пуассона). Ситуации, в которых они возникают, значения числовых характеристик.
38. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Вероятность попадания случайной величины в полуинтервал $[a; b)$.
39. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в интервал. Вероятность того, непрерывная случайная величина примет конкретное значение.
40. Равномерный закон распределения случайной величины (ситуации, в которой он возникает, числовые характеристики).
41. Нормальный закон распределения. Нахождение вероятности попадания нормальной случайной величины в интервал. Правило «трех сигм».
42. Выборка и генеральная совокупность, зависимые и независимые выборки.
43. Виды признаков наблюдения, понятие сгруппированных и несгруппированных данных. Шкалы для измерения значений наблюдаемых признаков.
44. Построение ряда распределения по качественному (атрибутивному) признаку, его графическое изображение.
45. Построение рядов распределения (дискретных и интервальных) по количественному признаку, их графическое изображение. Правила ранжирования данных.
46. Основные выборочные числовые характеристики (среднее значение, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана). Расчет выборочных числовых характеристик по сгруппированным и несгруппированным данным.
47. Точечная оценка числовых характеристик СВ (генеральных числовых характеристик) по выборочным числовым характеристикам.
48. Интервальная оценка генерального среднего значения и генеральной доли.
49. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.
50. Гипотеза о равенстве математического ожидания (генерального среднего) конкретному числу.
51. Гипотеза о равенстве математических ожиданий (генеральных средних) двух случайных величин (зависимых и независимых).
52. Гипотеза о равенстве вероятности появления события (генеральной доли) конкретному числу.
53. Гипотеза о равенстве вероятностей появления двух событий (генеральных долей) для зависимых и независимых выборок.
54. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух случайных величин.
55. Критерий согласия χ^2 о совпадении эмпирического распределения с теоретическим распределением
56. Критерий согласия χ^2 о совпадении нескольких эмпирических распределений.
57. Понятие функциональной и корреляционной зависимости. Поле корреляции и корреляционное облако для однофакторной зависимости.
58. Понятие выборочного коэффициента корреляции. Определение направления и тесноты связи с помощью выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.

59. Понятие и применение рангового коэффициента корреляции.
60. Понятие однофакторного дисперсионного анализа. Общая, межгрупповая и внутригрупповая дисперсии, правило сложения дисперсий. Понятие и практический смысл эмпирического коэффициента детерминации.
61. Непараметрические критерии для зависимых выборок (критерий знаков, парный критерий Т-Вилкоксона).
62. Непараметрические критерии для независимых выборок (критерий Манна-Уитни, Q-критерий Розенбаума).
63. Гипотеза о равенстве математического ожидания конкретному числу.
64. Гипотеза о равенстве математических ожиданий двух случайных величин (зависимых и независимых).
65. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух случайных величин.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не прошел процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа зачёта, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:

- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы

	Вид промежуточной аттестации
	экзамен
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	30
Кол-во баллов за правильный ответ	1
Всего баллов	30
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	15
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	30
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	5
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	40
Всего тестовых заданий	50
Итого баллов	100
Мин. количество баллов для аттестации	70

Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом экзамена независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 50 тестовых заданий разного уровня сложности на экзамене. Время, отводимое на тестирование, составляет не более полутора академических часов на экзамене.

Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 50 тестовых заданий разного уровня сложности на экзамене. Время, отводимое на тестирование, составляет не более полутора академических часов на экзамене.

Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «неудовлетворительно».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке представляются преподавателем в экзаменационные ведомости в соответствующую графу.

3.2. Методика проведения устного собеседования

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины.

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с расписанием учебных занятий (если промежуточная аттестация проводится в форме зачета). Деканатом факультета может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по типовым(ым) задаче(ам). Результат собеседования определяется оценками «зачтено», «не зачтено».

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачетные ведомости и представляются в деканат факультета, за которым закреплена образовательная программа, либо в отдел подготовки кадров высшей квалификации.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

3.3. Методика проверки решения типовых задач

Целью процедуры текущей аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме выполнения решения задач, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины), оценка способности обучающегося к научно-исследовательской деятельности.

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину. В случае, если обучающийся не выполнил продемонстрировал умение решения задач, он считается имеющим академическую задолженность по практическим навыкам.

Период проведения процедуры:

Решение задач выполняется студентами на аудиторных занятиях.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Для решения задач во время аудиторных занятий студенты снабжаются справочной литературой, перечнем типовых и ситуационных задач

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру оценивания решения задач проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает в себя перечень типовых и ситуационных задач и требования к выполнению и оформлению решения, алгоритмы решения.

Описание проведения процедуры:

Решение задач производится самостоятельно в индивидуальном порядке или малыми группами.

Результаты процедуры:

Решение задач оценивается по 2-х балльной шкале: «зачтено», «не зачтено». Оценка за решение учитывается при проведении промежуточной аттестации на этапе проверки практических навыков.

3.4. Методика проведения проверочной работы

Целью процедуры текущей аттестации, проводимой в форме выполнения проверочной работы, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины), оценка способности обучающегося к научно-исследовательской деятельности.

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину, по которой предусмотрено выполнение проверочной работы. В случае, если обучающийся не выполнил работу, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Проверочная работа выполняется студентами во время итогового занятия по окончании изучения раздела дисциплины.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Контрольная работа выполняется студентами в ходе аудиторных занятий в учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525, 3-414, 1-307, 1-404.

При необходимости при подготовке к работе студент может воспользоваться аудиторией для самостоятельной работы.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру оценивания проверочной работы проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает в себя варианты проверочной работы и требования к ее выполнению и оформлению. Обучающийся выполняет вариант работы, предназначенный для него в соответствии с требованиями. В случае выполнения студентом не своего варианта, работа не засчитывается и возвращается студенту для исправления.

Описание проведения процедуры:

Проверочная работа выполняется студентами в ходе аудиторных занятий, работа подлежит

проверке и рецензированию.

Результаты процедуры:

Контрольная работа оценивается по 4-х балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Оценка за работу учитывается при проведении промежуточной аттестации на этапе проверки практических навыков.

3.5. Методика проведения защиты реферата

Целью процедуры текущей аттестации по дисциплине, проводимой в форме защиты реферата, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины), оценка способности обучающегося к научно-исследовательской деятельности.

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать обучающихся, желающих углубленно осваивать дисциплину, по которой предусмотрено выполнение рефератов.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится в соответствии с учебным планом и расписанием учебных занятий.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает в себя примерные темы рефератов. Обучающийся выбирает самостоятельно тему реферата.

Описание проведения процедуры:

Законченную работу студент сдает на кафедру в бумажном и электронном виде.

Основанием для допуска к защите реферата являются:

выбор рекомендуемой темы реферата

оформление реферата в соответствии с предъявляемыми требованиями;

Студент заранее готовит выступление на 5 - 7 минут, выбирая основные моменты в реферате.

В выступлении следует отразить мотивы выбора темы, основное содержание, выводы и их обоснование. Подготовить мультимедийную презентацию, помогающую раскрыть основные положения работы.

Защита реферата проводится на итоговом занятии.

Результаты процедуры:

Реферат оценивается по 4-х балльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка учитывается при сдаче практических навыков студента на промежуточной аттестации.