

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 01.02.2018
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора Л.М. Железнов
«27» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки: 38.03.02. Менеджмент

Направленность (профиль) ОПОП - Менеджмент организации в здравоохранении

Форма обучения: заочная

Срок освоения ОПОП: 5 лет

Кафедра физики и медицинской информатики

Рабочая программа дисциплины разработана на основе:

1) ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02. Менеджмент, утвержденного Министерством образования и науки РФ «12» января 2016 г.

2) Учебного плана по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России «27» июня 2018 г., протокол № 6.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

-Кафедрой физики и медицинской информатики «27» июня 2018 г. (протокол № 1)

Заведующий кафедрой А. В. Шатров

-Ученым советом социально-экономического факультета «27» июня 2018 г. (протокол №6)

Председатель ученого совета факультета Л. Н. Шмакова

-Центральным методическим советом «27» июня 2018 г. (протокол № 1)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры физики и медицинской информатики О. Л. Короткова

Рецензенты

Заведующий кафедрой патофизиологии Кировского ГМУ, профессор, доктор медицинских наук Спицин Анатолий Павлович

Доцент кафедры прикладной математики и информатики Вятского государственного университета, кандидат биологических наук Чупраков Павел Григорьевич

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по 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. Виды профессиональной деятельности	4
1.6. Формируемые компетенции выпускника	4
Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы	6
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	7
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	10
3.7. Лабораторный практикум	11
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	11
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины	12
4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
4.2. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
4.2.1. Основная литература	12
4.2.2. Дополнительная литература	12
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине, программного обеспечения и информационно-справочных систем	13
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	14
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	16

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по 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:

- сформировать навыки сбора, обработки и анализа информации о факторах внешней и внутренней среды организации для принятия управленческих решений;
- обучить студентов основам высшей математики;
- совершенствовать логическое и математическое мышление студентов;
- дать навыки использования математических методов для решения задач в области логистики и менеджмента.

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Математика» относится к блоку Б 1. Дисциплины базовой части.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются при изучении дисциплин общего среднего образования: математика, информатика.

Является предшествующей для изучения дисциплин: математические модели в логистике системы здравоохранения; эконометрические модели в управлении здравоохранения; логистика в системе здравоохранения; статистика в здравоохранении.

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины являются:

процессы реализации управленческих решений в организациях различных организационно-правовых форм;

процессы реализации управленческих решений в органах государственного и муниципального управления.

1.5. Виды профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины направлено на подготовку к следующим видам профессиональной деятельности:

информационно-аналитическая.

1.6. Формируемые компетенции выпускника

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства	
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	ОК-4	способностью к коммуникации в	3.2. Основную математическую,	У.2. Правильно применять,	В.2. Математической,	Типовые задачи	Тест (Т) Собеседов

		устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	статистическую, информационную терминологию, используемую в профессиональной деятельности	произносить и писать математические, статистические, информационные термины	статистической, информационной терминологией; - навыками работы со справочной и инструктивной литературой; - навыками публичных выступлений	(ТЗ) Ситуационные задачи (СЗ) Тест (Т) Контрольная работа (КР)	ание итоговое (ИС)
2.	ПК-10	владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	3.3. Методы, способы и средствами получения, хранения, переработки информации; - основные понятия о математическом моделировании различных процессов; - типы математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; - методы получения, обработки, анализа и представления статистических данных; - возможность построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов	У.3. Использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения и использования информации в здравоохранении; - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; - формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; - получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; - выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии	В.3. Методикой использования компьютерных программ для решения задач; математической статистики - математической терминологией и алгоритмами математического моделирования; - статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов	Типовые задачи (ТЗ) Ситуационные задачи (СЗ) Тест (Т) Контрольная работа (КР)	Тест (Т) Собеседование итоговое (ИС)

Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **7 зачетных единиц, 252 час.**

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			№ 1	№ 2
1		2	3	4
Контактная работа (всего)		28	18	10
в том числе:				
Лекции (Л)		8	6	2
Практические занятия (ПЗ)		20	12	8
Самостоятельная работа (всего)		215	126	89
В том числе:				
- контрольная работа		90	54	36
- реферат		18	18	
- работа с литературой и Интернет- ресурсами		36	18	18
- подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации		36	18	18
- работа с компьютерными программами		35	18	17
Вид промежуточной аттестации	Зачет			
	Экзамен	контактная работа (ПА)	3	3
		самостоятельная работа	6	6
Общая трудоемкость (часы)		252	144	108
Зачетные единицы		7	4	3

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.	ОК-4 ПК-10	Элементы линейной алгебры	Понятие матрицы, определителя и системы линейных уравнений. Методы решения систем линейных уравнений
2.	ОК-4 ПК-10	Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры	Линии и поверхности. Канонические уравнения. Вектор. Координаты вектора. Действия с векторами в координатной форме.
3.	ОК-4 ПК-10	Элементы дифференциального исчисления	Понятие функции. График функции. Предел функции. Производная и дифференциал функции.
4.	ОК-4 ПК-10	Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений	Первообразная и интеграл. Дифференциальные уравнения. моделирование процессов при помощи дифференциальных уравнений.
5.	ОК-4 ПК-10	Основы теории вероятностей и математической статистики	Основные понятия теории вероятностей: событие, случайная величина, вероятность. теоремы теории вероятностей. Законы распределения случайных величин. Статистические совокупности. Выборочный метод в статистике. Статистические критерии. Статистические соответствия. временные ряды.

6.	ОК-4 ПК-10	Математические методы оптимизации	Классификация оптимизационных задач. Основы теории систем массового обслуживания.
----	---------------	-----------------------------------	--

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	Математические модели в логистике системы здравоохранения	+	+	+	+	+	+
2	Эконометрические модели в управлении здравоохранения	+		+		+	+
3	Статистика в здравоохранении	+		+		+	+
4	Логистика в системе здравоохранения	+		+			+

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			2	2	36	40
2	Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры					18	18
3	Элементы дифференциального исчисления			2	4	36	42
4	Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений			2	4	36	42
5	Основы теории вероятностей и математической статистики				10	55	65
6	Математические методы оптимизации			2		34	36
	Вид промежуточной аттестации	экзамен	контактная работа (ПА)				3
			самостоятельная работа				6
	Итого:			8	20	215	252

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.	Определители и их свойства. Вычисление определителей второго, третьего и n-го	2	

		Системы линейных уравнений.	порядка. Матрицы. Операции над матрицами. Ранг матрицы. Основные понятия и определения. Методы решения систем линейных уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, использование обратной матрицы.		
2	4	Дифференциальные уравнения.	Основные понятия дифференцирования и интегрирования функции одной переменной. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, сводящиеся к однородным, линейные. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	
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	6	Математические методы оптимизации.	Классификация оптимизационных задач: задачи математического программирования, вариационного исчисления и оптимального управления. Классификация задач математического программирования (МП): линейное, нелинейное, квадратическое, геометрическое программирование. Основы теории систем массового обслуживания.		2
Итого:				6	2

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.	1 Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. 2 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.	2	

3	3	Производная. Исследование функций.	Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Свойства производных. Производные высших порядков. Точки экстремума. Необходимый и достаточный признаки экстремума. Понятие о выпуклости графика функции. Асимптоты графика функции. Построение графиков функций.	4	
4	4	Интегралы.	Неопределенный интеграл и его свойства. Определенный интеграл и его основные свойства. Замена переменной и интегрирование по частям. Вычисление площадей, объемов тел вращения.	2	
5	4	Дифференциальные уравнения.	Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, сводящиеся к однородным, линейные. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2	
7	5	Случайные события.	Решение задач с использованием классического и статистического определения вероятности случайного события. Действия со случайными событиями. Вычисление вероятности повторных независимых испытаний по формуле Бернулли и теореме гипотез.	2	
8	5	Генеральная и выборочная совокупности.	Решение задач на вычисление характеристик выборки; оценку генеральных характеристик и проверку статистических гипотез.		4
9	5	Статистические критерии.	Решение задач на применение статистических критериев для сравнения средних, дисперсий и законов распределения		4
Итого:				12	8

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	<ul style="list-style-type: none"> - Работа с литературой и Интернет- ресурсами - Работа с компьютерными программами - Выполнение контрольной работы - Написание реферата - Подготовка к текущему тестированию - Подготовка к промежуточному тестированию и собеседованию 	36
2		Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры	<ul style="list-style-type: none"> - Работа с литературой и Интернет- ресурсами - Выполнение контрольной работы - Написание реферата - Подготовка к текущему тестированию - Подготовка к промежуточному тестированию и собеседованию 	18
3		Элементы дифференциального исчисления	<ul style="list-style-type: none"> - Работа с литературой и Интернет- ресурсами - Выполнение контрольной работы - Написание реферата - Подготовка к текущему тестированию - Подготовка к промежуточному тестированию и собеседованию 	36
		Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений	<ul style="list-style-type: none"> - Работа с литературой и Интернет- ресурсами - Выполнение контрольной работы - Написание реферата - Подготовка к текущему тестированию - Подготовка к промежуточному тестированию и собеседованию 	36
Итого часов в семестре:				126
1	2	Основы теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> - Работа с литературой и Интернет- ресурсами 	55

			<ul style="list-style-type: none"> - Работа с компьютерными программами - Выполнение контрольной работы - Написание реферата - Подготовка к текущему тестированию - Подготовка к промежуточному тестированию и собеседованию 	
2		Математические методы оптимизации	<ul style="list-style-type: none"> - Работа с литературой и Интернет- ресурсами - Работа с компьютерными программами - Написание реферата - Подготовка к промежуточному тестированию и собеседованию 	34
Итого часов в семестре:				89
Всего часов на самостоятельную работу:				215

3.7. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен

3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

- Контрольная работа № 1.

Элементы линейной алгебры

Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры

Элементы дифференциального исчисления (функция одной переменной)

Элементы дифференциального исчисления (функция нескольких переменных)

Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений

- Контрольная работа № 2.

Основы теории вероятностей

Основы математической статистики

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

4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания по выполнению контрольных работ

Методические указания по изучению дисциплины.

Перечень примерных тем рефератов по дисциплине:

- Использование матричного метода при решении задач на оптимизацию
- Решение СЛУ в случае, когда количество уравнений и количество неизвестных не совпадают
- Канонические уравнения поверхностей
- Задание векторов через координаты и орты.
- Геометрический смысл производной
- Физический смысл первой и второй производной
- Применение дифференциала для приближенных вычислений
- Геометрический смысл производных 1-го порядка для функции двух переменных.
- Экстремум функции двух переменных
- Условный экстремум функции двух переменных
- Использование полного дифференциала для вычисления абсолютной и относительной погрешности косвенного измерения.
- Частные законы распределения случайных величин
- Критерий Пирсона
- Критерий хи-квадрат
- Непараметрические критерии

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

4.2.1. 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»)

4.2.2. 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	Курс высшей математики	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	

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

1. <http://math66.ucoz.ru>
2. <http://www.fepo.ru>
3. <http://www.i-olymp.ru>
4. <http://www.pavlov-iv.ru>
5. Allmath.ru — вся математика в одном месте <http://www.allmath.ru>
6. Exponenta.ru: образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru>
7. Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа <http://www.bymath.net>
8. Графики функций <http://graphfunk.narod.ru>
9. Дидактические материалы по информатике и математике <http://comp-science.narod.ru>
10. ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию <http://www.uztest.ru>
11. Задачи по геометрии: информационно-поисковая система <http://zadachi.mccme.ru>
12. Интернет-проект «Задачи» <http://www.problems.ru>
13. Математика on-line: справочная информация в помощь студенту <http://www.mathem.h1.ru>
14. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) <http://www.mathtest.ru>
15. Решебник.Ru: Высшая математика и эконометрика — задачи, решения <http://www.reshebnik.ru>
16. Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина <http://www.mathnet.spb.ru>
17. <http://www.tef.vlsu.ru>
18. <http://www.knigafund.ru/books/106332>
19. http://www.cfin.ru/press/afa/97_3_164-219.shtml
20. 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:

Презентации лекций по темам:

- 1) Определители и матрицы. Системы линейных уравнений.
- 2) Дифференциальные уравнения.
- 3) Функции нескольких переменных.
- 4) Математические методы оптимизации.

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор MicrosoftOffice (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),
2. Договор MicrosoftOffice (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),
3. Договор MicrosoftOffice (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. 100-149 Node 1 year Educational Renewal License от 12.07.2018, лицензии 685В-МУ\05\2018 (срок действия – 1 год),
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 используются следующие специальные помещения:

В процессе преподавания дисциплины используются следующие специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – каб. № 3 -702
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций – каб. . №№ 3-522а, 3-523, 3-525
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – каб. №№ 3-522а, 3-523, 3-525, 3-414, 1-307, 1-404.
- помещения для самостоятельной работы – каб. №№ 3-516, 3-414
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – каб. №№ 3-516, 3-517, 3-520.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

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

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу (самоподготовка к практическим занятиям, работа с рекомендуемой литературой и компьютерными программами, поиск информации в Интернете, выполнение контрольных работ, написание рефератов).

Основное учебное время выделяется на самостоятельную работу.

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

При изучении учебной дисциплины обучающимся необходимо освоить практические умения по выполнению простейших типовых финансовых расчетов, анализу конкретных экономических ситуаций.

Лекции:

Классическая лекция. 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:

При проведении учебных занятий кафедра обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (путем проведения интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, 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).

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области математических расчетов.

Практические занятия проводятся в виде собеседований, обсуждений, решения ситуационных задач, расчетных заданий на компьютере, тестовых заданий.

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

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:

- семинар традиционный по теме «Случайные события»;
- решение типовых и ситуационных задач по темам «Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений. Производные и исследование функций. Интегралы. Дифференциальные уравнения. Функции нескольких переменных. Генеральная и выборочная совокупности»
- учебная конференция по теме «Статистические критерии».

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Математика» и включает подготовку к занятиям, работу с рекомендуемой литературой и компьютерными программами, поиск информации в Интернете.

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, сети Интернет. Самостоятельные финансовые расчеты способствуют формированию навыков использования учебной и научной литературы, глобальных информационных ресурсов. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма, коммуникабельности, дисциплинированности.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме устного опроса в ходе занятий, решения типовых ситуационных задач, тестового контроля, выполнения контрольных работ и защиты рефератов.

В конце изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля и решения ситуационных задач.

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 критериев 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.

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

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 организации в здравоохранении
Срок обучения: 5 лет (набор 2018 г.)

Содержание

1.	Раздел 1. Элементы линейной алгебры.	
	Тема 1.1: Матрицы. Определители. Системы линейных уравнений (СЛУ)	18
2.	Раздел 2. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры	27
3.	Тема 2.1. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры	27
4.	Раздел 3. Элементы дифференциального исчисления.	
	Тема 3.1: Производная. Исследование функций.	39
5.	Раздел 4. Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений.	
	Тема 4.1: Интегралы	45
6.	Раздел 4. Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений.	
	Тема 4.2: Дифференциальные уравнения.	48
7.	Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики.	
	Тема 5.1: Случайные события и величины	51
8.	Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики.	
	Тема 5.2: Генеральная и выборочная совокупности	55
9.	Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики.	
	Тема 5.3: Статистические критерии	58
10.	Раздел 6. Математические методы оптимизации	63
11.	Тема 6.1. Математические методы оптимизации	63

Составитель: _____ /О.Л. Короткова/

Заведующий кафедрой _____ /А.В. Шатров/

• **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) Тожественные 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. Изменяются 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 работа на занятии

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. 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. 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 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.	$\alpha = 34$	$\beta = 50$	

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

12. Если матрицы А и В можно умножать, следует ли из этого, что их можно складывать?
13. Если матрицы А и В можно складывать, следует ли из этого, что их можно умножать?
14. Можно ли умножать квадратную матрицу на неквадратную?
15. Может ли произведение неквадратных матриц быть квадратной матрицей?
16. Может ли при умножении нулевых матриц получиться нулевая матрица?
17. Могут ли совпадать матрицы А и A^T ?
18. Как выглядит матрица $(A^T)^T$?
19. Верно ли равенство $(A + B)^T = A^T + B^T$?
20. Верно ли равенство $(A + E)(A - E) = A^2 - E$?
21. Верно ли равенство $(A + E)^2 = A^2 + 2A + E$?
22. Верно ли равенство $(A + B)(A - B) = A^2 - B^2$?
23. Верно ли равенство $(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$?
24. Могут ли быть эквивалентными матрицы с различным количеством строк? столбцов?
25. Обязательно ли существует произведение ВА, если $AB=E$?
26. Может ли нулевая матрица быть эквивалентной не нулевой матрице?
27. Может ли быть произведение матриц быть числом?
28. Как изменится произведение матриц А и В, если переставить i -ю и j -ю строки матрицы А?
29. Как изменится произведение матриц А и В, если к i -й строке матрицы А прибавить j -ю строку, умноженную на число c ?
30. Как изменится произведение матриц А и В, если переставить i -й и j -й столбы матрицы В?
31. Как изменится произведение матриц А и В, если к i -му столбцу матрицы В прибавить j -й столбец, умноженный на число c ?
32. Всегда ли определитель суммы матриц равен сумме их определителей?
33. Привести пример таких матриц, что определитель их суммы равен сумме их определителей.
34. Привести пример двух таких матриц, что определитель их суммы равен сумме их определителей, причем ни один из трех определителей не равен нулю.
35. Может ли определитель изменить знак на противоположный при транспонировании матрицы?
36. 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?

37. Могут ли различные методы решения систем линейных уравнений (метод Крамера и метод обратной матрицы) дать различные ответы?
38. 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 $B^T A^{-1}$?
39. 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?
40. Доказать, что формулы Крамера являются другой формой записи решения $X = A^{-1}B$ системы линейных уравнений $AX = B$.
41. К системе линейных уравнений с n неизвестными дописали произвольное уравнение с n неизвестными. Как при этом изменится множество решений системы?
42. Из несовместной системы линейных уравнений удалили какое-то одно уравнение. Будет ли полученная система совместной?
43. Множество решений двух систем линейных уравнений совпадают. Равны ли расширенные матрицы этих систем? Равны ли ранги этих матриц?
44. Могут ли быть эквивалентными две системы линейных уравнений с одинаковым числом неизвестных, но с разным числом уравнений?
45. 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?
46. 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 ($\text{rang } A$) 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) Подготовить реферат по теме:

«Использование матричного метода при решении задач на оптимизацию»

«Решение СЛУ в случае, когда количество уравнений и количество неизвестных не совпадают».

5) 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.

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

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

в) матричным методом.

б) Выполнить задания контроль ной работы по данной теме.

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. Основы высшей математики и математической статистики: 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 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 с использованием конспектов лекций и/или рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

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

- 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 неравно 0;
 - Перпендикулярны тогда и только тогда, когда их векторное произведение равно 0;
 - Перпендикулярны тогда и только тогда, когда их векторное произведение неравно 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 $\overline{i}, \overline{j}, \overline{k}$:
- $\overline{i} \times \overline{j} = \overline{k}, \overline{j} \times \overline{k} = \overline{i}, \overline{k} \times \overline{i} = \overline{j}$;
 - $\overline{i} \times \overline{j} = \overline{k}, \overline{j} \times \overline{i} = \overline{k}, \overline{j} \times \overline{i} = \overline{k}$;
 - $\overline{i} \times \overline{j} = \overline{k}, \overline{j} \times \overline{k} = \overline{i}, \overline{k} \times \overline{i} = \overline{j}$;

$$g) \vec{i} \times \vec{j} = \vec{k}, \vec{j} \times \vec{i} = -\vec{k}, \vec{k} \times \vec{i} = \vec{j}.$$

24) Если $\vec{a} \parallel \vec{b}$, то:

$$h) \vec{a} \times \vec{b} = \vec{0};$$

$$i) \vec{a} \times \vec{b} = \vec{0};$$

$$j) \vec{a} \times \vec{b} = \vec{0}$$

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 $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ 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.

в) 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 $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ в координатной форме равно определителю третьего порядка, составленному из координат перемножаемых векторов по правилу:

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

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

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

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.)

Таблица 1. Варианты задания 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)

Таблица 2. Варианты задания 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; -1)	(-1; 2)	19	(3; 4)	(6; 7)	(1; 1)

Таблица 3. Варианты задания 3

Вариант	M	α	Вариант	M	α
1	(2; -1; 3)	$3x - y + 2z - 4 = 0$	16	(-2; 4; -3)	$x + 5y + 7z - 2 = 0$
2	(2; -2; 4)	$x - 3y + 5z - 10 = 0$	17	(5; -3; 2)	$-x + 3y + 2z + 14 = 0$
3	(-4; 5; -1)	$4x + y - 2z + 5 = 0$	18	(-3; -5; -4)	$-3x + 2y + z - 4 = 0$
4	(-3; 2; 1)	$2x - y + z + 5 = 0$	19	(-3; -2; 4)	$x - 5y + 3z + 1 = 0$
5	(2; 3; 1)	$5x + 2y - z - 3 = 0$	20	(1; 3; 4)	$2x + 3y + z - 6 = 0$
6	(-3; -2; 4)	$7x + y + 5z - 2 = 0$	21	(3; 2; -1)	$2x + 3y - z - 4 = 0$
7	(2; 5; -3)	$2x - y + 3z + 14 = 0$	22	(1; -3; 2)	$x + 2y - z + 5 = 0$
8	(-4; -3; -5)	$x - 3y + 2z - 4 = 0$	23	(4; 2; -2)	$5x + y - 3z - 10 = 0$
9	(4; -3; -2)	$3x + y - 5z + 1 = 0$	24	(-1; -4; 5)	$-2x + 4y + z + 5 = 0$
10	(4; 1; 3)	$x + 2y + 3z - 6 = 0$	25	(1; 2; 3)	$-x + 5y + 2z - 3 = 0$
11	(-1; 3; 2)	$-x + 2y + 3z - 4 = 0$	26	(4; -3; -2)	$5x + 7y + z - 2 = 0$
12	(2; 1; -3)	$-x + y + 2z + 5 = 0$	27	(-3; 2; 5)	$3x + 2y - z + 14 = 0$
13	(-2; 4; 2)	$-3x + 5y + z - 10 = 0$	28	(-5; -4; -3)	$2x + y - 3z - 4 = 0$
14	(5; -1; -4)	$x - 2y + 4z + 5 = 0$	29	(-2; 4; -3)	$-5x + 3y + z + 1 = 0$
15	(3; 1; 2)	$2x - y + 5z - 3 = 0$	30	(3; 4; 1)	$3x + y + 2z - 6 = 0$

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	$(x + 1)^2 + (y - 1)^2 = 1$ $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{16} = 1$ $\frac{y^2}{4} - \frac{x^2}{9} = 1$ $x^2 = 9y$

б) Выполнить задания контрольной работы по данной теме.

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. Основы высшей математики и математической статистики: 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 3.1: 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

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

2. Практическая работа на занятии

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

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

Задание 1. Найти производные функций:

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

5) $y = x^3 \ln(x^2 + 4x)$ 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. $y = \operatorname{arccctg} \frac{1}{x}$.

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

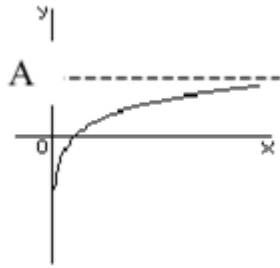
2. График функции $y = 2 \cdot 3^x - 4$ получается из графика функции $y = 3^x$ с помощью следующих преобразований:

- 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:



- а) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \infty$; б) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = A$; в) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$;
 г) $\lim_{x \rightarrow +0} f(x) = -\infty$; д) $\lim_{x \rightarrow +0} f(x) = A$; е) $\lim_{x \rightarrow +0} f(x) = 0$.

5. Первая производная функции показывает

- а. Скорость изменения функции
 б. Направление функции

- с. Приращение функции
 д. Приращение независимой переменной.

Функция нескольких переменных

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, в которых функция имеет определенное действительное значение.
- 2) Совокупность значений.

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. 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.

5. 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.

6. 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) $\sin(x + y^2)$

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

8. 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) .

9. 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) .

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) Подготовить реферат

Геометрический смысл первой и второй производной.

Геометрический смысл дифференциала.

Физический смысл первой и второй производной

Задачи на экстремум в логистике.

Применение полного дифференциала для приближенных вычислений.

Задачи на условный экстремум в логистике.

5) 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:

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

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

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

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

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

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

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

3. $z = xe^y$

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

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

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

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

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	удельный вес шахтных колодцев в
------------------	-----------------------	---------------------------------

	тыс. населения)	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).

б) Выполнить задания контрольной работы по данной теме.

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. Основы высшей математики и математической статистики: 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
2. Первообразная и неопределенный интеграл, свойства неопределенного интеграла.
3. Неопределенные интегралы от основных элементарных функций.
4. Замена переменной под знаком интегрирования.
5. Определенный интеграл.
6. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
7. Несобственный интеграл.

2. Практическая работа на занятии

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) Подготовить реферат

Несобственные интегралы.

Интегралы с переменным верхним пределом.

Двойные интегралы.

5) 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. Основы высшей математики и математической статистики: 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 результативной 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 работа на занятии

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) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

4) Подготовить реферат

1. Решение ДУ 2-го порядка, которые не содержат в записи переменную x или y .
2. Решение ДУ 2-го порядка в частных дифференциалах.
3. Использование ДУ для моделирования процессов в логистике.

5) 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. Основы высшей математики и математической статистики: 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 5.1: 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 аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия:

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...»?

2. Практическая работа на занятии

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

1. Найти вероятность выпадения грани с четным номером при однократном бросании игрального кубика.
2. В партии из 8 деталей имеется 6 стандартных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наугад деталей ровно три стандартных.
3. Аптека получила 100 упаковок некоторого лекарственного препарата со склада № 1, 200 — со склада № 2 и 500 — со склада № 3. Какова вероятность того, что очередная проданная упаковка поступила со склада № 1 или № 2?
4. В первом цехе завода производится в среднем 90% стандартных деталей, во втором - 95%, в третьем - 85%. В сборочном цехе этого же завода поступает 50% деталей из первого цеха, 30% - из второго и 20% - из третьего. Найти вероятность того, что деталь, наудачу взятая сборщиком, окажется стандартной.
5. В квартире 10 лампочек. Вероятность того, что в течение месяца перегорит какая-либо лампочка, равна 0,3. Какова вероятность, что в течение ближайшего месяца не придется менять ни одной лампочки?
6. Число фармацевтов в каждой из 15 аптек некоторого района составляет соответственно 4, 7, 5, 6, 4, 5, 3, 6, 4, 5, 5, 4, 6, 5 и 6 человек. Составить закон распределения случайной величины X , определяемой как число фармацевтов в произвольно выбранной аптеке (из этих 15 аптек), найти математическое ожидание,

дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой величины.

7. Предполагая, что рН крови человека подчиняется нормальному закону с математическим ожиданием $\mu = 7,4$ и средним квадратическим отклонением $\sigma = 0,2$, найти вероятность того, что у произвольно выбранного человека уровень рН находится между 7,3 и 7,5.

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

1. В урне 9 белых и 6 черных шаров. Из урны вынимают пять шаров. Какова вероятность того, что два шара из вынутых окажутся белыми, а три черными?

2. В урне 9 белых и 6 черных шаров. Из урны вынимают два шара. Какова вероятность того, что оба шара окажутся белыми? Черными? Разного цвета?

3. Имеются два одинаковых по виду ящика. В первом ящике имеются 8 пар обуви 41 размера и 6 пар 42 размера, а во втором ящике 10 пар 41 размера и 4 пары 42 размера. Из выбранного наугад ящика вынули одну пару обуви, оказавшейся 42 размера. Найти вероятность того, что обувь извлечена из первого ящика.

4. Вероятность осуществления некоторой химической реакции при проведении эксперимента определенного вида равна 0,8. Найти вероятность того, что данная реакция произойдет в двух из семи проведенных экспериментов.

5. На заводе работают три автоматические линии. Вероятность того, что в течение рабочей смены первая линия не потребует регулировки, равна 0,9, вторая - 0,8, третья - 0,7. Найти математическое ожидание числа линий, которые в течение рабочей смены не потребуют регулировки.

6. При измерении некоторого физиологического параметра получают ошибки, подчиненные нормальному закону с параметрами $\mu = 0$ и $\sigma = 10$ единиц. Найти вероятность того, что измерение произведено с ошибкой, не превосходящей 7 единиц.

Индивидуальная самостоятельная работа (отработка практических навыков)

1. В урне 100 шаров, помеченных номерами 1, 2...100. Из урны наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара содержит цифру 5.

2. В студенческой группе 7 девушек и 5 юношей. Выбирают четырех студентов, фамилии которых идут первыми в списке группы. Какова вероятность, что среди выбранных студентов, девушек и юношей будет поровну?

3. В ящике находятся 4 ампулы с препаратом А, 6 — с препаратом В и 10 — с препаратом С. Какова вероятность того, что выбранная наугад ампула окажется ампулой с препаратом А или В? Какова вероятность того, что две последовательно выбранные ампулы окажутся ампулами с препаратом А?

4. В первом ящике содержится 20 деталей, из них 15 стандартных, во втором 30 деталей, из них 24 стандартных, в третьем - 10 деталей, из них 6 стандартных. Найти вероятность того, что наудачу извлеченная деталь из наудачу взятого ящика - стандартная.

5. Всхожесть семян ржи составляет 90%. Чему равна вероятность того, что из 7 посеянных семян взойдет 5?

6. Имеется двадцать коробок с яблоками, причем количество яблок в них составляет 10, 9, 11, 10, 12, 8, 11, 9, 10, 10, 11, 8, 9, 10, 9, 11, 12, 10, 9 и 11 штук. Составить закон распределения случайной величины X , определяемой как количество яблок в произвольно выбранной коробке, и найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой величины.

7. Найти вероятность того, что значение непрерывной нормально распределенной величины окажется в интервале $(\mu - 2\sigma ; \mu + 2\sigma)$, где μ — математическое ожидание, а σ — среднее квадратическое отклонение этой величины.

2.4. Решение ситуационных задач

При проведении эксперимента возникло три равновероятных продолжения выполняемых действий. Предположительно, требуемый результат при выборе первого варианта проведения

эксперимента будет достигнут с вероятностью 60 %, второго варианта – 50 % и третьего варианта – 75 %. Какова вероятность того, что необходимый результат был в итоге получен?

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. Дайте понятие классической, геометрической и статистической вероятности
3. Какие операции определены на пространстве событий?
4. Как рассчитывается вероятность сложного события?
5. Какие недостатки классического определения вероятности помогает преодолеть геометрическая вероятность?
6. Как выглядит условие зависимости (независимости) событий?
7. В каких случаях применяется формула полной вероятности и формула гипотез?
8. 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 А 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.

б) Выполнить задания контрольной работы по данной теме.

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. Основы высшей математики и математической статистики: учебник для вузов. – М.: ЭТАР–Медиа, 2006, 2007.
3. Сборник задач по высшей математике для экономистов/под ред. В.И. Ермакова.- М.: ИНФРА-М,

Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики.

Тема 5.2: 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 работа на занятии

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

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

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

2.4.Решение ситуационных задач

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:

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

2. Вариационный ряд:

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

3. Дискретный вариационный ряд можно рассматривать как:

- а) статистический аналог функции распределения;
- б) статистический аналог функции плотности распределения;
- в) полигон;
- г) гистограмму;
- д) 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

6) Выполнить задания контрольной работы по данной теме

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. Основы высшей математики и математической статистики: 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 работа на занятии

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 $S_1^2 \approx 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ г}^2$, $S_2^2 \approx 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ г}^2$.

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 предположении 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 методами показала, что в случае использования 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 предположении 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:

- а) только правосторонняя критическая область;
- б) только левосторонняя критическая область;
- в) правосторонняя или двусторонняя критическая область;
- г) левосторонняя или двусторонняя критическая область;
- д) только двусторонняя критическая область.

5. Выберите верное утверждение:

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

6. Неверно, что:

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

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

- а) уровнем значимости;
- б) мощностью критерия;
- в) доверительной вероятностью;
- г) ошибкой первого рода;
- д) ошибкой второго рода.

4) Подготовить реферат

- Теоретический и эмпирический законы распределения.
- Проверка критерия согласия эмпирического закона распределения с теоретическим.
- Проверка критерия согласия нескольких эмпирических закона распределения.
- Критерий Вилкоксона;
- Критерий знаков;
- Критерий Манна-Уитни;
- Критерий Розенбаума.

5) 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:

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. Основы высшей математики и математической статистики: 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 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:

- а) оптимист;
- б) пессимист;
- в) реалист;
- г) субъект, желающий минимизировать риск.

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

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

5. В матрице перехода, соответствующей дискретному марковскому процессу:

- а) сумма элементов по строкам должна быть равна 1;
- б) сумма элементов по столбцам должна быть равна 1;
- в) сумма всех элементов должна быть равна 1

4) Подготовить реферат

- Оптимизационная математическая модель.
- Выбор оптимальной стратегии поведения в условиях полной (частичной) неопределенности.
- Дискретный марковский процесс.
- Матричная модель напряженности в социальной группе.

5) 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 (С1):

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

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 С1 преобразуем таким образом, чтобы в их левой части находилась только одна переменная x_2 с единичным коэффициентом. Получим следующую систему линейных неравенств (С2):

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

- 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):

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

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:

$$A(0; 86,4);$$

$$B(56; 64);$$

$$C(96; 34);$$

$$D(116,4; 0);$$

$$O(0; 0).$$

- 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:

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

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

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

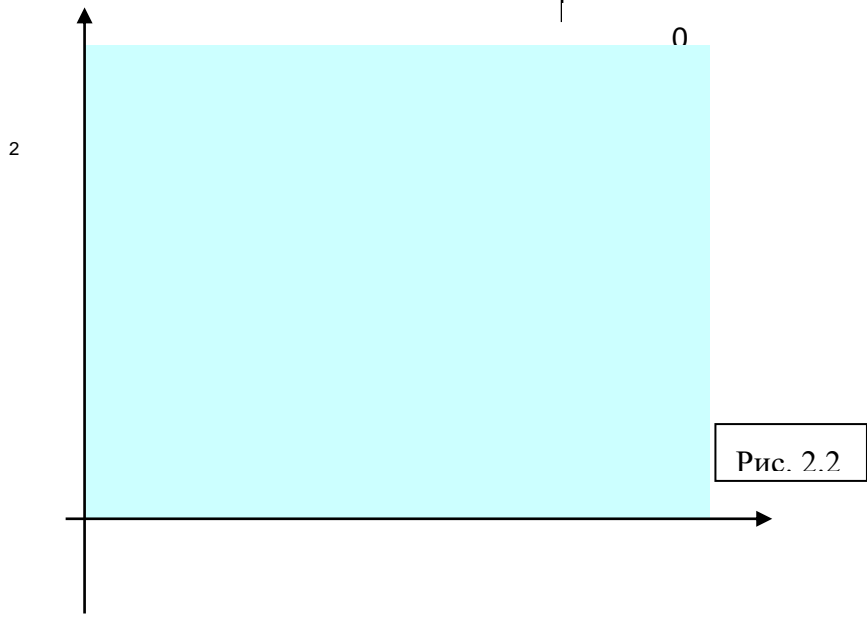
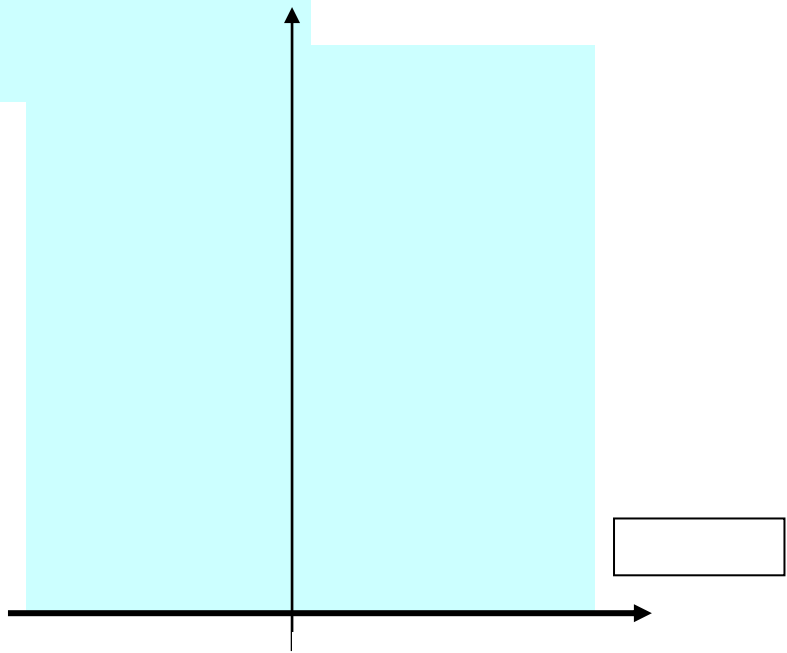
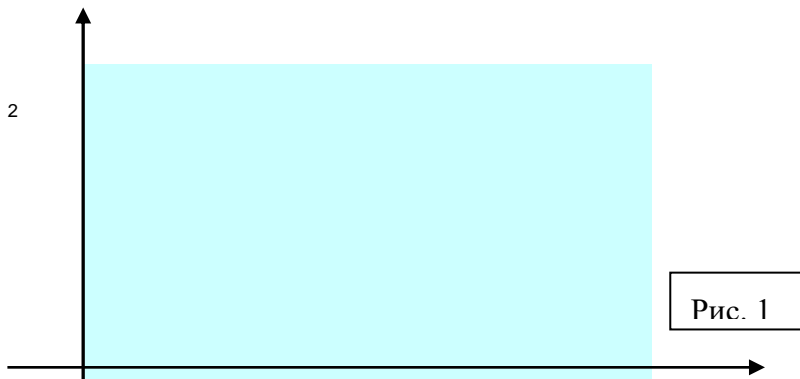
$$L(D) = 34 \cdot 116,4 + 50 \cdot 0 = 3957,6$$

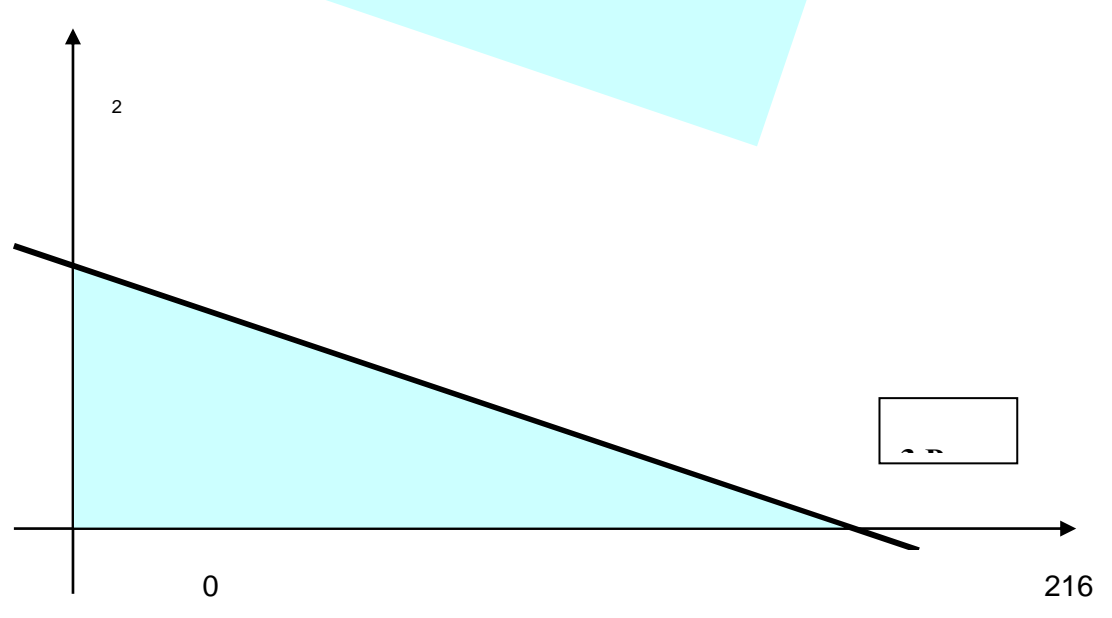
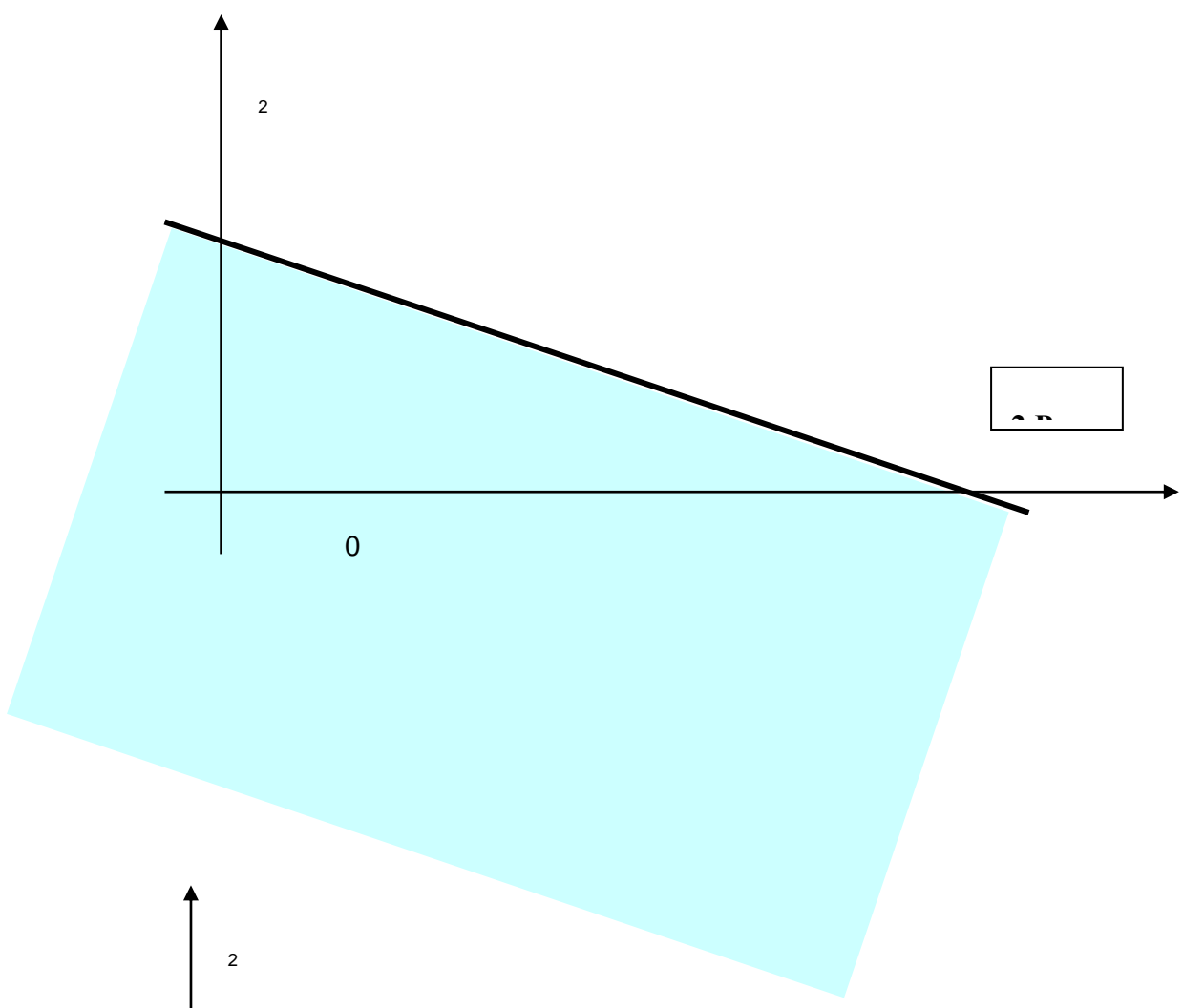
$$L(O) = 34 \cdot 0 + 50 \cdot 0 = 0.$$

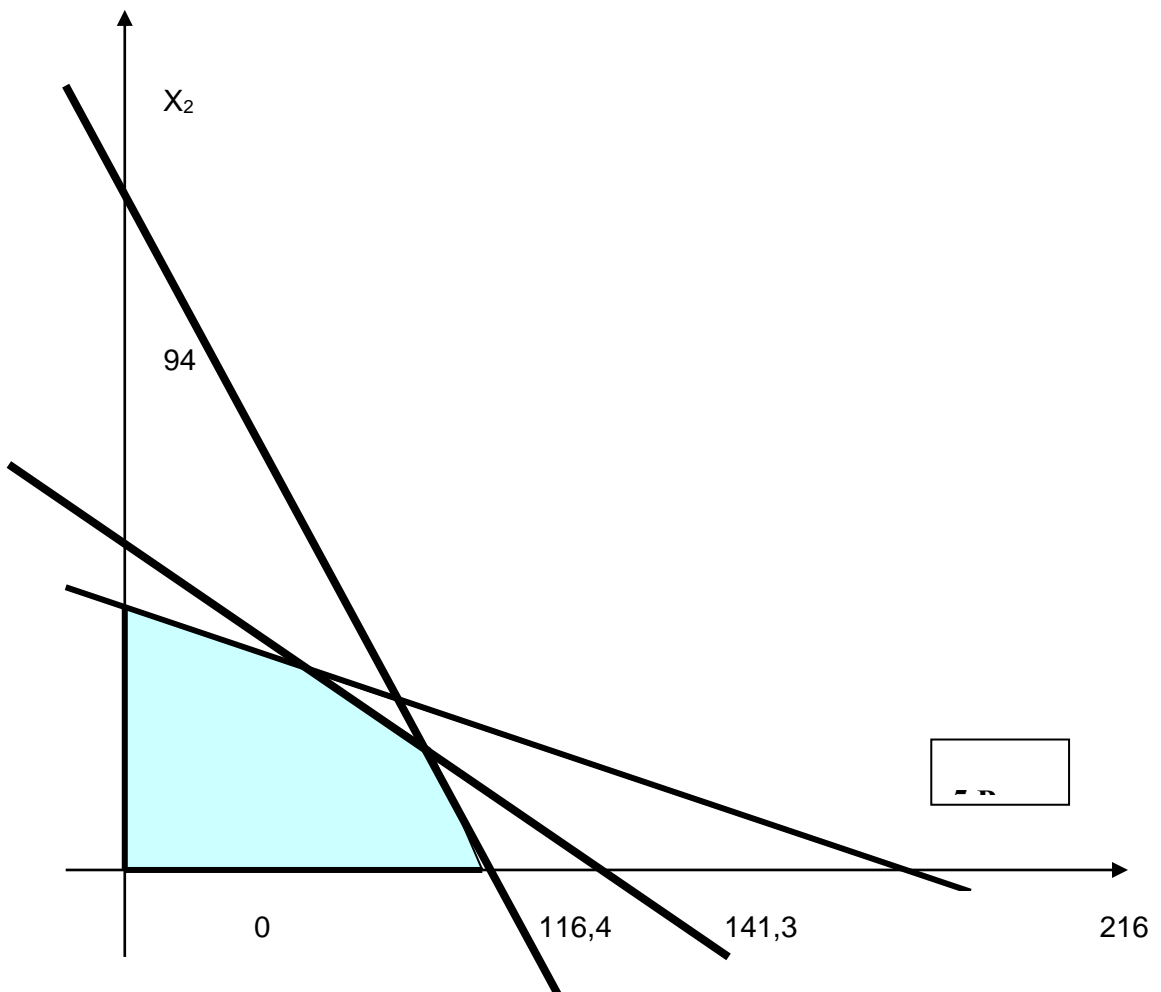
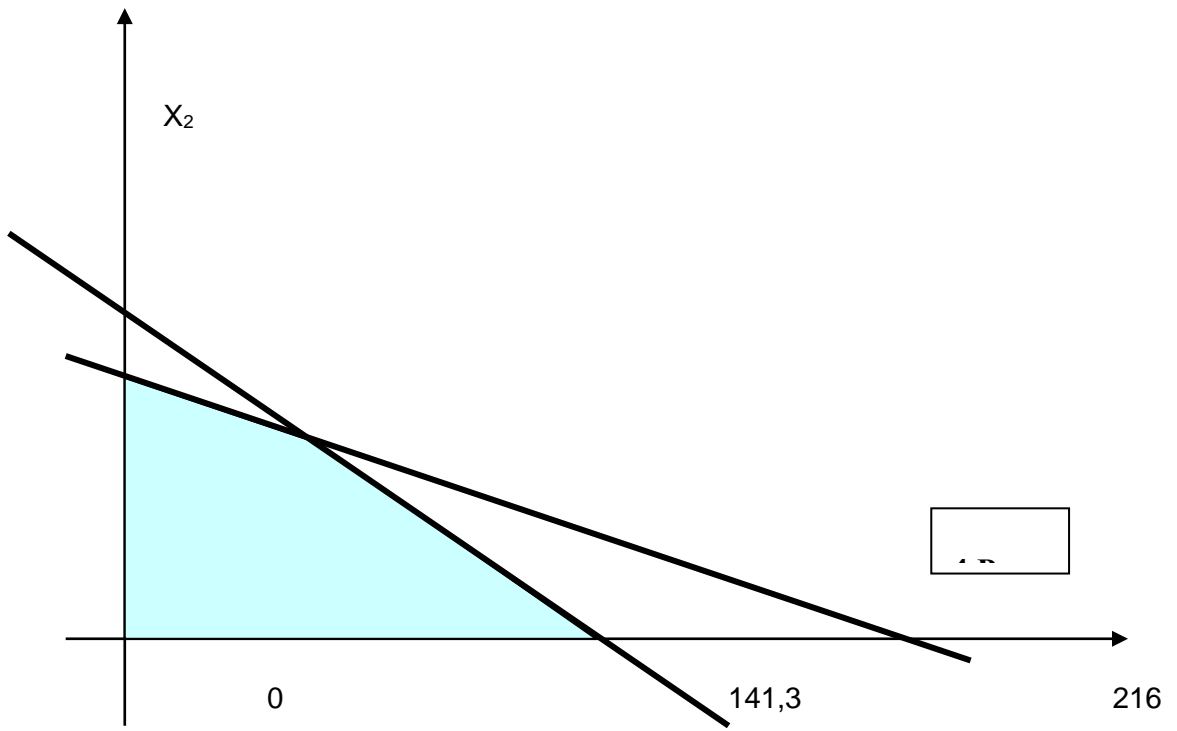
Таким образом, $L_{\max} = L(B) = L(56; 64) = 5104$, т.е. предприятие получает наибольшую прибыль при выпуске 56 единиц изделия А и 64 единицы изделия В.

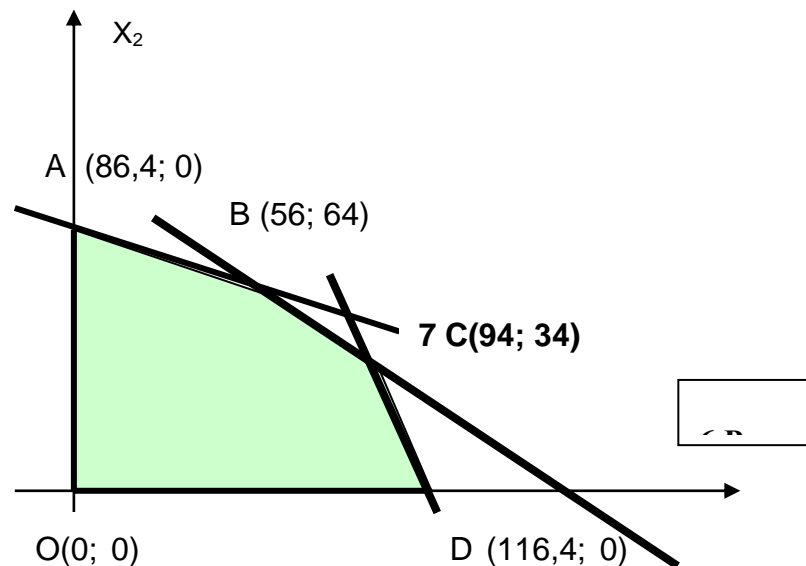
Вывод.

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. Основы высшей математики и математической статистики: 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

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 организации в здравоохранении
Форма обучения: заочная

Срок освоения ОПОП: 5 лет (набор 2018г.)

Содержание

<u>1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</u>	72
<u>2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</u>	73
<u>3. Типовые контрольные задания и иные материалы</u>	76
<u>3.1. Примерные вопросы для собеседования на экзамене, критерии оценки (ОК-5; ПК-10)</u>	76
<u>3.2. Примерные тестовые задания, критерии оценки</u>	78
<u>3.3. Примерные ситуационные задачи, критерии оценки</u>	81
<u>3.4. Примерные задания для выполнения контрольных работ, критерии оценки (ОК-5, ПК-10)</u>	84
<u>3.5. Примерные задания для написания (и защиты) рефератов, критерии оценки</u>	86
<u>4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций</u>	88
<u>4.1. Методика проведения тестирования</u>	88
<u>4.2. Методика проведения устного собеседования</u>	89

Составитель: _____ /О.Л. Короткова/

Заведующий кафедрой _____ /А.В. Шатров/

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения			Разделы дисциплины, при освоении которых формируется компетенция	Номер семестра, в котором формируется компетенция
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОК-5	способностью к коммуникации и в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	3.3 Правила оформления основных типов письменных работ и презентаций устных докладов	У.3 Оформлять в соответствии с предъявляемым и требованиями отчеты о выполнении лабораторных работ, контрольные работы и типовые расчеты. Публично представлять отчет о выполненной работе.	В.3 Математической и физической терминологией. Правилами оформления письменных и представления устных работ.	Раздел 1. Элементы линейной алгебры Раздел 2. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры Раздел 3. Элементы дифференциального исчисления Раздел 4. Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики Раздел 6. Математические методы оптимизации	1, 2 семестры
ПК-10	владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономически обоснованных, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	3.3. Методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; - основные понятия о математическом моделировании различных процессов; - типы математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; - методы получения,	У.3. Использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения и использования информации в здравоохранении; - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; - формулировать задачу для построения типовой	В.3. Методикой использования компьютерных программ для решения задач; математической статистики - математической терминологией и алгоритмами математического моделирования; - статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов	Раздел 1. Элементы линейной алгебры Раздел 2. Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры Раздел 3. Элементы дифференциального исчисления Раздел 4. Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической	1, 2 семестры

		обработки, анализа и представления статистических данных; - возможность построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов	математической модели, находить решение типовой математической модели; - получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; - выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии		статистики Раздел 6. Математические методы оптимизации	
--	--	---	--	--	--	--

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

Показатели оценивания	Критерии и шкалы оценивания				Оценочное средство	
	Неудовлетворительно/ не зачтено	Удовлетворительно/ зачтено	Хорошо/ зачтено	Отлично/ зачтено	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
ОК-5						
Знать	Не правила оформления основных типов письменных работ и презентаций устных докладов	Не в полном объеме знает правила оформления основных типов письменных работ и презентаций устных докладов, допускает существенные ошибки	Знает правила оформления основных типов письменных работ и презентаций устных докладов, но допускает ошибки	Знает правила оформления основных типов письменных работ и презентаций устных докладов	тестирование; собеседование;	тестирование; собеседование; защита реферата
Уметь	Не умеет оформляет в соответствии с предъявляемыми требованиями отчеты о выполнении лабораторных работ, контрольные работы и типовые расчеты	Частично оформляет в соответствии с предъявляемыми требованиями отчеты о выполнении лабораторных работ, контрольные работы и типовые расчеты, допускает существенные ошибки	Правильно оформляет в соответствии с предъявляемыми требованиями отчеты о выполнении лабораторных работ, контрольные работы и типовые расчеты, но допускает несущественные ошибки	Самостоятельно оформляет в соответствии с предъявляемыми требованиями отчеты о выполнении лабораторных работ, контрольные работы и типовые расчеты	тестирование; контрольная работа; решение типовых задач	тестирование; контрольная работа; решение типовых задач
Владеть	Не математической	Не полностью	Владеет	Свободно	контроль	тестир

	и физической терминологией. Правилами оформления письменных и представлений устных работ, допускает существенные ошибки.	владеет математической и физической терминологией. Правилами оформления письменных и представлений устных работ, допускает существенные ошибки.	математической и физической терминологией. Правилами оформления письменных и представлений устных работ..	владеет математической и физической терминологией. Правилами оформления письменных и представлений устных работ.	льная работа ; решение типовых задач	ование ; контрольная работа ; решение типовых задач
ПК-10						
Знать	Фрагментарные знания о методах получения, хранения, переработки информации; - основные понятия о математическом моделировании различных процессов; - типы математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; - методы получения, обработки, анализа и представления статистических данных; - возможность построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов.	Общие, но не структурированные знания о методах получения, хранения, переработки информации; - основные понятия о математическом моделировании различных процессов; - типы математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; - методы получения, обработки, анализа и представления статистических данных; - возможность построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах получения, хранения, переработки информации; - основные понятия о математическом моделировании различных процессов; - типы математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; - методы получения, обработки, анализа и представления статистических данных; - возможность построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов	Методы, способы и средствами получения, хранения, переработки информации; - основные понятия о математическом моделировании и различных процессах; - типы математических моделей, применяемых для моделирования финансовых и управленческих процессов; - методы получения, обработки, анализа и представления статистических данных; - возможность построения статистической модели для описания экономических и управленческих процессов	тестирование ; собеседование;	тестирование ; собеседование; защита реферата
Уметь	Частично освоенное умение использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения и	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы	Сформированное умение использовать программные оболочки, архиваторы файлы, текстовые редакторы, базы данных для хранения	тестирование ; контрольная работа ; решение типовых	тестирование ; контрольная работа ; решение типовых

	<p>использования информации в здравоохранении;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; - формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; - получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; - выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии 	<p>данных для хранения и использования информации в здравоохранении;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; - формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; - получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; - выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии 	<p>данных для хранения и использования информации в здравоохранении;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; - формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; - получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; - выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии 	<p>и использования информации в здравоохранении;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать компьютерные программы для решения задач математической статистики; - формулировать задачу для построения типовой математической модели, находить решение типовой математической модели; - получать, описывать, обрабатывать и интерпретировать статистические данные; - выявлять влияние между факторами по статистическим данным; - применять статистические критерии 	задач	задач
Владеть	<p>Фрагментарное применение навыков использования компьютерных программ для решения задач математической статистики и терминологией и алгоритмами математического моделирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов 	<p>В целом успешное, но не систематическое применение использования компьютерных программ для решения задач математической статистики и терминологией и алгоритмами математического моделирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов 	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение использования компьютерных программ для решения задач математической статистики и терминологией и алгоритмами математического моделирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - статистической терминологией и алгоритмами статистических 	<p>Успешное и систематическое применение навыков использования компьютерных программ для решения задач математической статистики и терминологией и алгоритмами математического</p>	<p>контрольная работа ; решение типовых задач</p>	<p>тестирование ; контрольная работа ; решение типовых задач</p>

			расчетов	моделирования; - статистической терминологией и алгоритмами статистических расчетов		
--	--	--	----------	--	--	--

3. Типовые контрольные задания и иные материалы

3.1. Примерные вопросы для собеседования на экзамене, критерии оценки (ОК-5; ПК-10)

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 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.

Критерии оценки:

Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного 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.

3.2. Примерные тестовые задания, критерии оценки

I уровень:

1. Определителем называется число, которое:
 - 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. (ОК-5)
2. Определители различаются порядком, который определяется их размером, т.е.
 - 5) Количеством строк или столбцов.
 - 6) Только количеством строк.
 - 7) Только количеством столбцов.
 - 8) Суммарным количеством строк и столбцов. (ОК-5)
3. Определитель 2 (второго) порядка вычисляется следующим образом:

$$4) \Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}.$$

$$5) \Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}.$$

$$6) \Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}. \text{(ОК-5)}$$

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. (ОК-5, ПК-10)

5. Квадратной называется матрица, у которой:

- 3) Число строк равно числу столбцов.
- 4) Таблица записана в квадратных скобках. (ОК-5, ПК-10)

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. (ОК-5, ПК-10)

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 . (ОК-5, ПК-10)

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 . (ПК-10)

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 . (ПК-10)

10. Графиком функции $Y = f(x)$ называется:

- 1). Линия, соединяющая точки с координатами $(x; Y = f(x))$.
- 2). Множество точек с координатами $(x; Y = f(x))$. (ПК-10)

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. $x \in (-\infty; 0) \cup (0; 1) \cup (1; +\infty)$. (ОК-5)

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. $(0; -1), (0; 1)$. (ОК-1)

13. Предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(x-2)}{x-2}$ равен 1) 1; 2) 0; 3) ∞ ; 4) не существует. (ОК-5, ПК-10)
14. Какие из перечисленных функций являются бесконечно большими при $x \rightarrow \infty$: 1) $y = \sqrt[3]{x}$; 2) $y = x^{10}$; 3) $y = \operatorname{tg} x$; 4) $y = 0,5^x$. (ОК-5, ПК-10)
15. Предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x - 10}{2x^2 + 7x + 5}$ равен: 1) 0; 2) 1; 3) 1,5; 4) $\frac{2}{3}$. (ОК-5)
16. Найти значение производной функции $y = x + \cos x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
1); 2) π ; 3) 0; 4) 1. (ОК-5)
17. Производная функции $\sin x \cdot e^{2x}$ равна:
1) $2e^{2x} \cos x$; 2) $2 \sin x e^{2x} + 2e^{2x} \cos x$;
3) $\sin x \cdot e^{2x} + \cos x \cdot e^{2x}$; 4) $2 \sin x \cdot e^{2x} + \cos x \cdot e^{2x}$. (ОК-5)
18. Наименьшее значение функции $y = -2x^3 + 3x^2$ равно:
1) 0; 2) -1; 3) 1; 4) его не существует. (ОК-5)
19. Первообразная – это:
1) число; 2) функция; 3) семейство функций; 4) нет верного ответа. (ОК-5, ПК-10)
20. 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. (ОК-5)

II уровень:

4. Установите соответствие между функцией и ее производной (ОК-5)

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) $y' = 3e^x$

5. Установите соответствие между уравнением, задающим линию, и видом линии (ОК-5, ПК-10)

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

6. Установите соответствие между отрезком и поведением функции $y = x^3 - 4x$ на этом отрезке (ОК-5, ПК-10)

Отрезок	Поведение функции
1) $[0; 2]$	а) возрастает

2) [2; 4]	б) убывает
3) [-2; 0]	с) сначала возрастает, затем убывает
4) [-1; 1]	д) сначала убывает, затем возрастает

7. Установите соответствие между уравнением прямой и свойством, которому удовлетворяет эта прямая. (ОК-5, ПК-10)

Уравнение прямой	линия
1) $x + 2y = 3$	а) Параллельна оси ОХ
2) $2x - y = 3$	б) Перпендикулярна оси ОХ
3) $y = 5$	с) Параллельна прямой $y = 2x$
4) $x = -4$	д) Проходит через точку (3; 0)

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

Уравнение прямой	линия
$A+2B$	(3×3)
$A \cdot B$	(3×2)
$B \cdot A$	(2×3)
A^T	(2×2)

III уровень:

- Наибольшее значение функции $y = 4 - 6x - x^2$ на отрезке $[-4; 0]$ равно _____, а наименьшее значение функции на этом отрезке равно _____. (ОК-5, ПК-10)
- Из 40 малоимущих лиц 25 человек имеют льготы на оплату жилья и 18 человек – льготы на получение бесплатных лекарств. Выберите (ВСЕ!) верные утверждения:
 - Обязательно найдутся лица, имеющие право на обе льготы;
 - Среди малоимущих не может быть лиц, которые не права ни на одну из этих льгот;
 - Среди малоимущих обязательно найдутся лица, которые имеют льготу на оплату жилья, но не имеют льготы на получение бесплатных лекарств;
 - Среди малоимущих обязательно найдутся лица, которые имеют льготу на получение бесплатных лекарств, но не имеют льготы на оплату жилья. (ОК-5, ПК-10)

- Областью определения функции $y = \frac{\sqrt{-2x-4}}{x^2-4}$ является промежуток _____ (ОК-5)

- Пусть $(x_0; y_0)$ – решение системы уравнений $\begin{cases} x - 3y = 1 \\ 2x - 5y = 2 \end{cases}$. Тогда $x_0 - y_0 =$ _____ (ОК-5)

Критерии оценки:

- «зачтено» - не менее 71% правильных ответов;
- «не зачтено» - 70% и менее правильных ответов.

3.3. Примерные ситуационные задачи, критерии оценки

Задание 1. При подготовке к экзамену студент за t дней изучает $\frac{t}{t+0,5}$ -ю часть курса, а

забывает $\frac{2t}{49}$ -ю часть. Сколько дней нужно затратить на подготовку, чтобы была изучена максимальная часть курса? (ОК-5, ПК-10)

Задание 2. С момента начала лечения (вливания глюкозы в кровеносную систему) количество глюкозы в крови $m(t)$ (в мг) изменяется по закону: $m(t) = 100 + 50e^{-t/2}$ (время t выражено в днях). Найти скорость изменения количества глюкозы в крови. Выяснить, когда оно будет минимальным и максимальным, сделать прогноз о количестве глюкозы в организме в отдаленном будущем (без повторения курса лечения) и построить график зависимости количества глюкозы в организме от времени. (ОК-5, ПК-10)

Задание 3. Искомая величина Z может быть вычислена по формуле $z = 4x^2 \sqrt{y}$, где x и y - величины, которые определяются прямым измерением:

$$x = x_0 \pm \Delta x = (5,0 \pm 0,2); y = y_0 \pm \Delta y = (0,36 \pm 0,10).$$

Найти значение искомой величины с учетом погрешности: $z = z_0 \pm \Delta z$. Вычислить относительную погрешность косвенного измерения. (Для решения использовать понятие частных производных и полного дифференциала). (ОК-5, ПК-10)

Задание 4. Для определения коэффициентов в квадратической функции, которая описывает изучаемый процесс, необходимо решить систему линейных уравнений. Найти решение системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными методом Крамера и методом Гаусса:

$$1) \begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 1 \\ 3x - 2y + 4z = 1 \end{cases} ; 2) \begin{cases} x + y - z = 1 \\ 8x + 3y - 6z = 2 \\ 4x + y - 3z = 3 \end{cases} \quad (\text{ОК-5, ПК-10})$$

Задание 5. 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). (ОК-5, ПК-10)

Критерии оценки:

- **«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.

3.4. Примерные задания для выполнения контрольных работ, критерии оценки (ОК-5, ПК-10)

Перечень примерных тем контрольных работ по дисциплине

- Контрольная работа № 1.

Элементы линейной алгебры

Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры

Элементы дифференциального исчисления (функция одной переменной)

Элементы дифференциального исчисления (функция нескольких переменных)

Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений

- Контрольная работа № 2.

Основы теории вероятностей

Основы математической статистики

Примеры заданий контрольных работ:

Задание 1 (Элементы линейной алгебры).

Найти решение системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными методом Крамера и методом Гаусса:

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

Задание 2 (Элементы дифференциального исчисления).

Найти указанные пределы: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$

Задание 3 (Элементы дифференциального исчисления).

Исследуйте функцию и постройте ее график: $y = \sqrt{x} \cdot e^x$

Задание 4 (Элементы дифференциального исчисления).

При подготовке к экзамену студент за t дней изучает $\frac{t}{t+k}$ -ю часть курса, а забывает $\alpha \cdot t$ -ю часть. Сколько дней нужно затратить на подготовку, чтобы была изучена максимальная часть курса? $k = \frac{1}{2}$, $\alpha = \frac{2}{49}$

Задание 5 (Элементы дифференциального исчисления).

Искомая величина Z может быть вычислена по формуле $z = 4x^2 \sqrt{y}$, где x и y - величины, которые определяются прямым измерением: $x = x_0 \pm \Delta x = (5,0 \pm 0,2)$;

$y = y_0 \pm \Delta y = (0,36 \pm 0,10)$. Найти значение искомой величины с учетом погрешности:

$z = z_0 \pm \Delta z$. Вычислить относительную погрешность косвенного измерения.

Задание 6 (Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений).

Найдите интегралы: .

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

2	$\int \frac{\sqrt[3]{x-3}}{\sqrt{x}} dx$	4	$\int x^2 \cdot e^x dx$
---	--	---	-------------------------

Задание 7 (Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений).
Сделайте чертеж и вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями.

$$y = 8x - x^2 - 7 \text{ и осью } Ox.$$

Задание 8 (Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений).

Вычислить площадь поверхности, образованной вращением вокруг оси абсцисс кривой $y = \frac{1}{3}x^3$,

заключенной между линиями $x = -2$ и $x = 2$.

Задание 9 (Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений).

Найти общие решения дифференциальных уравнений 1 порядка:

Однородного: $(x - y) y dx = x^2 dy$

Линейного: $y^2 dy - (2xy^2 - 3) dx = 0$

Задание 10 (Основы теории вероятностей).

В урне 100 шаров, помеченных номерами 1, 2...100. Из урны наугад вынимают один шар. Какова вероятность того, что номер вынутого шара содержит цифру 5.

Задание 11 (Основы теории вероятностей).

В студенческой группе 7 девушек и 5 юношей. Выбирают четырех студентов, фамилии которых идут первыми в списке группы. Какова вероятность, что среди выбранных студентов, девушек и юношей будет поровну?

Задание 12 (Основы теории вероятностей).

При проведении эксперимента возникло три равновероятных продолжения выполняемых действий. Предположительно, требуемый результат при выборе первого варианта проведения эксперимента будет достигнут с вероятностью 60 %, второго варианта – 50 % и третьего варианта – 75 %. Какова вероятность того, что необходимый результат был в итоге получен?

Задание 13 (Основы теории вероятностей).

В квартире 10 лампочек. Вероятность того, что в течение месяца перегорит какая-либо лампочка, равна 0,3. Какова вероятность, что в течение ближайшего месяца не придется менять ни одной лампочки?

Задание 14 (Основы теории вероятностей).

Число фармацевтов в каждой из 15 аптек некоторого района составляет соответственно 4, 7, 5, 6, 4, 5, 3, 6, 4, 5, 5, 4, 6, 5 и 6 человек. Составить закон распределения случайной величины X , определяемой как число фармацевтов в произвольно выбранной аптеке (из этих 15 аптек), найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой величины.

Задание 15 (Основы теории вероятностей).

Предполагая, что рН крови человека подчиняется нормальному закону с математическим ожиданием $\mu = 7,4$ и средним квадратическим отклонением $\sigma = 0,2$, найти вероятность того, что у произвольно выбранного человека уровень рН находится между 7,3 и 7,5.

Задание 16 (Основы математической статистики).

По данным выборки составить интервальный ряд, построить гистограмму и полигон частот, кумуляту. Вычислить выборочные характеристики и дать оценку параметров генеральной совокупности с доверительной вероятностью 95%.

0,91, 0,71, 0,73, 0,82, 0,67, 0,89, 0,90, 1,00, 0,77, 0,78, 0,90, 0,68, 0,52, 0,58, 0,59, 0,66, 0,74, 0,54, 0,72, 0,74, 0,74, 0,79, 0,66, 0,84, 0,85, 0,81, 1,00, 0,77, 0,84, 0,74, 0,65, 0,83, 0,78, 0,93, 0,62, 0,69, 0,57, 0,82, 0,65, 0,74, 0,69, 0,80, 0,78, 0,66, 0,74, 0,68, 0,57, 0,75, 0,69, 0,97, 0,83, 0,78, 0,89, 0,75, 0,68, 0,62, 0,68, 0,85, 0,79, 0,75

Задание 17 (Основы математической статистики).

Установить при уровне значимости 0,05, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении

генеральной совокупности с данными выборки объемом n , если известны значения вариант и их эмпирические (экспериментальные) частоты:

x_i	5	7	9	11	13	15	17	19	21
n_i	15	26	25	30	26	21	24	20	13

Задание 18 (Основы математической статистики).

По парным выборочным данным

- Вычислить выборочный коэффициент парной корреляции;
- Определить характер и силу связи между признаками;
- Определить достоверность корреляционной связи;
- Найти функции линейной регрессии $\tilde{Y} = Ax + B$ и $\tilde{X} = Cy + D$;
- Построить корреляционное поле и графики регрессионных линий.

X	5,6	5,8	6,0	6,5	7,0	7,2	7,6	8,0
Y	10	9,8	9,6	9,0	8,5	8,8	8,3	8,0

Критерии оценки:

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 аргументировано 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.

3.5. Примерные задания для написания (и защиты) рефератов, критерии оценки

Данным оценочным средством проверяется компетенция ОК-5.

Перечень примерных тем рефератов по дисциплине:

- Использование матричного метода при решении задач на оптимизацию
- Решение СЛУ в случае, когда количество уравнений и количество неизвестных не совпадают
- Канонические уравнения поверхностей
- Задание векторов через координаты и орты.
- Геометрический смысл производной
- Физический смысл первой и второй производной

- Применение дифференциала для приближенных вычислений
- Геометрический смысл производных 1-го порядка для функции двух переменных.
- Экстремум функции двух переменных
- Условный экстремум функции двух переменных
- Использование полного дифференциала для вычисления абсолютной и относительной погрешности косвенного измерения.
- Частные законы распределения случайных величин
- Критерий Пирсона
- Критерий хи-квадрат
- Непараметрические критерии

Требования к структуре и оформлению реферата

.....

1. Реферат выполняется в печатном виде (шрифт Times New Roman (размер 12 или 14) или Ariel (размер 10 или 12))
2. Реферат обязательно содержит введение, основную часть, список источников и содержание. Содержание оформляется автоматически.
3. В основной части изложение теоретических положений обязательно сопровождается расчетными примерами.

Критерии оценки:

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.

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

4.1. Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине, 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 29.02.2016 № 74-ОД.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину. 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 зачёта 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 30 тестовых заданий на зачете или 50 тестовых заданий на экзамене разного уровня сложности. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа.

Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий на зачете или 50 тестовых заданий на экзамене разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа.

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 «не зачтено» или «неудовлетворительно».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачётные ведомости в соответствующую графу.

4.2. 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 29.02.2016 № 74-ОД.

Субъекты, на которые 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) в соответствии с расписанием учебных занятий (если промежуточная аттестация проводится в форме зачета) либо в соответствии с приказом о проведении промежуточной аттестации (если промежуточная аттестация проводится в форме экзамена). Деканатом факультета, отделом подготовки кадров высшей квалификации 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:

на зачете оценками «зачтено», «не зачтено»;

на экзамене оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачётные/экзаменационные 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.