

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 27.01.2019
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48bb3a18c939f51

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

УТВЕРЖДАЮ

Ректор Л.М. Железнов

«23» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИКА. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ»

Направление подготовки 39.03.02 Социальная работа

Профиль – Социальная работа

Форма обучения заочная

Срок освоения ОПОП 5 лет

Кафедра физики и медицинской информатики

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 39.03.02 Социальная работа, утвержденного Министерством образования и науки РФ «5» февраля 2018 г. приказ № 76
- 2) Учебного плана по направлению подготовки 39.03.02 Социальная работа, одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России от «26» апреля 2019 г. протокол № 4.
- 3) Профессионального стандарта "Специалист по социальной работе", утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ «22» октября 2013 г., приказ № 571н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

кафедрой физики и медицинской информатики 16.05.2019 г. (протокол № 7)

Заведующий кафедрой А.В. Шатров

Ученым советом социально-экономического факультета 22.05.2019 г. (протокол № 5)

Председатель Ученого совета факультета Л.Н. Шмакова

Центральным методическим советом 23.05.2019 г. (протокол № 5)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчики:

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

Рецензенты

Заведующий кафедрой патофизиологии ФГБОУ ВО Кировского ГМУ Минздрава России, доктор
медицинских наук, профессор А.П. Спицин

Доцент кафедры прикладной математики и информатики ФГБОУ ВО Вятского ГУ, кандидат биологических наук П.Г. Чупраков

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)	4
1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)	4
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
1.4. Объекты профессиональной деятельности	4
1.5. Виды профессиональной деятельности	4
1.6. Формируемые компетенции выпускника	5
Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	6
Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	6
3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)	6
3.2. Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	7
3.3. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий	7
3.4. Тематический план лекций	7
3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)	8
3.6. Самостоятельная работа обучающегося	9
3.7. Лабораторный практикум	10
3.8. Примерная тематика курсовых проектов (работ), контрольных работ	10
Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)	10
4.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	10
4.2. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	10
4.2.1. Основная литература	10
4.2.2. Дополнительная литература	10
4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	11
4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем	11
4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	12
Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)	13
Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	14
Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	14

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

1.1. Цель изучения дисциплины

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

1.2. Задачи изучения дисциплины:

- сформировать навыки участия в социально-проектной деятельности, направленной на повышение качества социальной работы и обеспечение социального благополучия личности и общества;
- сформировать навыки организации и проведения прикладных исследований в области социальной работы, анализ полученных данных с использованием количественных и качественных методов;
- обучить студентов основам высшей математики;
- совершенствовать логическое и математическое мышление студентов;
- дать навыки использования математических методов для решения задач в области социологических исследований и социальной работы.

1.3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Математика. Математическое моделирование социальных процессов» относится к блоку Б 1. Дисциплины (модули) обязательной части.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются при изучении дисциплин: Введение в профессию.

Является предшествующей для изучения дисциплин: Информационные технологии в социальной работе, Социальная статистика

1.4. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших рабочую программу дисциплины, являются: отдельные лица, семьи, группы населения и общности, нуждающиеся в социальной защите.

1.5. Типы задач профессиональной деятельности

Изучение данной дисциплины направлено на подготовку к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: проектный.

1.6. Формируемые компетенции выпускника

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника следующих компетенций:

№ п/п	Результаты освоения ОПОП (индекс и содержание компетенции)	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине			Оценочные средства	
			Знать	Уметь	Владеть	для текущего контроля	для промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8
1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД УК 1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Методы работы со статистическими данными. Требования к конфиденциальности личной информации, хранению и оперированию персональными данными граждан.	Использовать данные социологических опросов, статистики, анализировать отчетность учреждений и организаций	Алгоритмами описания, обработки, хранения и анализа статистических данных.	Ситуационные задачи, контрольная работа, реферат, тест	Тест, собеседование
2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД УК 2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением поставленной цели	Математические методы решения типовых задач	Выявлять и анализировать информацию о социальной ситуации.	Навыками формулирования задачи, исходя из требований конечных результатов; решения типовых задач	Ситуационные задачи, контрольная работа, реферат, тест	Тест, собеседование
3	ОПК-2. Способен описывать социальные явления и процессы на основе анализа и обобщения профессиональной информации, научных теорий, концепций и актуальных подходов	ИД ОПК 2.3 Использует в профессиональной деятельности знания в области естественных научных дисциплин	Методы количественной оценки качества предоставления социальных услуг и мер социальной поддержки	Оценивать достоверность информации, полученной в ходе мониторинга и из других источников	Методами обработки данных эмпирических исследований, предоставления их в числовой, табличной, графической и т.п. форме	Ситуационные задачи, контрольная работа, реферат, тест	Тест, собеседование
4	ПК-11 Способен осуществлять	ИД ПК 11.1 Проводит мониторинг со-	Технологии социального проектирова-	Прогнозировать результаты оказания	Простейшими алгоритмами математиче-	Ситуационные	Тест, собеседование

прогнозирование, проектирование и моделирование социальных процессов и явлений в области социальной работы, экспертную оценку социальных проектов	циальной ситуации на обслуживаемой территории для использования при составлении прогноза развития социального обслуживания и социальной поддержки	ния, моделирования и прогнозирования	социальных услуг и социальной поддержки граждан, нуждающемуся в их получении	ского и статистического проектирования	задачи, контрольная работа, реферат, тест
---	---	--------------------------------------	--	--	---

Раздел 2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 час.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры		
			№ 1	№ 2	№ 3
1	2	3	4	5	
Контактная работа (всего)	24	8	6	10	
в том числе:					
Лекции (Л)	10	6		4	
Практические занятия (ПЗ)	14	2	6	6	
Самостоятельная работа (всего)	175	60	98	17	
В том числе:					
- Контрольная работа	117	36	72	9	
- Работа с литературой и Internet-ресурсами	24	12	12	-	
- Реферат	18	9	9	-	
- Подготовка к тестированию	16	3	5	8	
Вид промежуточной аттестации	Зачет	контактная работа	2	1	1
		самостоятельная работа	6	3	3
	Экзамен	контактная работа	3		3
		самостоятельная работа	6		6
Общая трудоемкость (часы)	216	72	108	36	
Зачетные единицы	6	2	3	1	

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

3.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11	Элементы теории множеств и линейной алгебры	<i>Лекции:</i> Элементы теории множеств и логики. Определители и матрицы. Системы линейных уравнений.
2.	УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11	Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры	<i>Самостоятельная работа:</i> Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры
3.	УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11	Элементы дифференциального и интегрального исчисления	<i>Лекции:</i> Дифференциальные уравнения. <i>Практические занятия:</i>

			Пределы. Производные и исследование функций Интегралы Дифференциальные уравнения Функции нескольких переменных
4.	УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11	Элементы теории вероятностей и математической статистики	<i>Лекции:</i> Статистические совокупности Статистические критерии <i>Практические занятия:</i> Основы теории вероятностей Статистические совокупности Анализ временных рядов

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
1	Информационные технологии в социальной работе	+	+	+	+
2	Социальная статистика	+	+	+	+

3.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины			Л	ПЗ	ЛЗ	Сем	СРС	Всего часов
1	2			3	4	5	6	7	8
1	Элементы теории множеств и линейной алгебры			4	-			25	29
2	Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры			-	-			20	20
3	Элементы дифференциального и интегрального исчисления			2	8			65	75
4	Элементы теории вероятностей и математической статистики			4	6			65	75
	Вид промежуточной аттестации:	зачет	контактная работа	Зачет/экзамен					2
			самостоятельная работа						6
		экзамен	контактная работа						3
			самостоятельная работа						6
	Итого:			10	14			175	216

3.4. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)		
				1 сем.	2 сем.	3 сем.
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Элементы теории множеств и логики. Определители и матрицы.	Понятие множества. Операции над множествами. Суждения. Основные логические операции над суждениями. Определители и их свойства. Вычисление определителей второго, третьего и n-го порядка. Матрицы. Операции над матрицами. Ранг матрицы.	2		
2	1	Системы линей-	Основные понятия и определения. Методы	2		

		ных уравнений.	решения систем линейных уравнений: метод Гаусса, метод Крамера, использование обратной матрицы.			
3	3	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		
4	4	Статистические совокупности	Понятие и виды статистических совокупностей. Шкалы измерения в статистике. Выборочный метод в статистике. Описание выборки в зависимости от вида вариант.			2
5	4	Статистические критерии	Понятие статистической гипотезы и статистического критерия. Виды критериев. Частные статистические критерии.			2
ИТОГО:				6	-	4

3.5. Тематический план практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час)		
				1 сем.	2 сем.	3 сем.
1	2	3	4	5	6	7
1	3	Пределы. Производные и исследование функций	Предел функции $y=f(x)$, при $x \rightarrow x_0$ и на бесконечности. Свойства пределов. Первый и второй замечательный пределы. Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Свойства производных. Производные высших порядков. Точки экстремума. Необходимый и достаточный признаки экстремума.	2		
2	3	Интегралы	Неопределенный интеграл и его свойства. Определенный интеграл и его основные свойства. Замена переменной и интегрирование по частям. Вычисление площадей, объемов тел вращения.		2	
3	3	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	
4	3	Функции нескольких переменных	Определение функции двух и более переменных. Частные производные. Частные производные порядка выше первого.		2	
5	4	Основы теории вероятностей	Основные понятия ТВ. Вероятность случайного события и случайной величины. Теоремы ТВ.			2

			Законы распределения. Нормальный закон распределения.			
6	4	Статистические совокупности	Описание выборки. Вычисление параметров выборки и оценка параметров генеральной совокупности. Вычисления и построения в MS Excel.			2
7	4	Анализ временных рядов	Вычисление показателей динамики, хронологических средних. Нахождение тренда временного ряда. Вычисления и построения в MS Excel.			2
ИТОГО:				2	6	6

3.6. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Элементы теории множеств и линейной алгебры	Выполнение контрольной работы Работа с рекомендуемой литературой и интернет-ресурсами Реферат Подготовка к текущему и промежуточному тестированию	25
2		Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры	Выполнение контрольной работы Работа с рекомендуемой литературой и интернет-ресурсами Реферат Подготовка к текущему и промежуточному тестированию	20
3		Элементы дифференциального и интегрального исчисления	Выполнение контрольной работы Работа с рекомендуемой литературой и интернет-ресурсами Реферат Подготовка к текущему и промежуточному тестированию	15
Итого часов в 1 семестре:				60
4	2	Элементы дифференциального и интегрального исчисления	Выполнение контрольной работы Работа с рекомендуемой литературой и интернет-ресурсами Реферат Подготовка к текущему и промежуточному тестированию	50
5		Элементы теории вероятностей и математической статистики	Выполнение контрольной работы Работа с рекомендуемой литературой и интернет-ресурсами Реферат Подготовка к текущему и промежуточному тестированию	48
Итого часов во 2 семестре:				98
6	3	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Выполнение контрольной работы Работа с рекомендуемой литературой и интернет-ресурсами Реферат Подготовка к текущему и промежуточному тестированию	17
Итого часов в 3 семестре:				17
Всего часов на самостоятельную работу:				175

3.7. Лабораторный практикум – не предусмотрен учебным планом

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

Примерные темы контрольных работ

Контрольная работа № 1. «Основы линейной алгебры и аналитической геометрии»

Контрольная работа № 2. «Основы математического анализа»

Контрольная работа № 3. «Основы теории вероятностей и математической статистики»

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

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

1. Методические указания по выполнению контрольных работ
2. Методические указания по изучению дисциплины.
3. 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,	5	

			2002		
2	Высшая математика	Шипачёв В.С.	М.: Высшая школа, 2003, 2002	10	
3	Сборник задач по высшей математике для экономистов	под ред. В.И. Ермакова.-	М.: ИНФРА-М, 2002	8	

4.3. 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. Элементы теории множеств и логики.
2. Определители и матрицы.
3. Системы линейных уравнений.
4. Дифференциальные уравнения.
5. Статистические совокупности.
6. Статистические критерии.

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

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. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 15.08.2019 до 22.08.2020, № лицензии 280-190815-062320-550-1683,
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:

Наименование специализированных помещений	Номер кабинета, адрес	Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях
- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	№№ 702, 803, 810 г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)	Специализированная мебель, мультимедийное оборудование для видеодемонстраций.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	№№ 702, 522а, 523, 525 г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)	Специализированная мебель, магнитно-маркерная доска, информационные стенды
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	№№ 702, 522а, 523, 525, г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)	Специализированная мебель, магнитно-маркерная доска, информационные стенды.
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	№№ 702, 522а, 523, 525, 414 г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус) №№ 404, 307 г. Киров, ул. К.Маркса, 137 (1 корпус)	Специализированная мебель, магнитно-маркерная доска, информационные стенды, компьютеры.
помещения для самостоятельной работы	№№ 414, 516 г. Киров, ул. К.Маркса, 112 (3 корпус)	Компьютер с возможностью подключения к сети "Интернет" и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

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

Основное учебное время выделяется на 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 социально-экономических ситуаций.

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 в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Лекции:

Классическая лекция. Рекомендуется при изучении всех тем. 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 зачету и 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 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 компьютерах, 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 «Основы теории вероятностей»;
- практикум традиционный по темам «Пределы. Производные и исследование функций», «Дифференциальные уравнения», «Функции нескольких переменных» и др.

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Математика» и включает работу с рекомендуемой литературой и Интернет-ресурсами, выполнение контрольных работ, написание рефератов, подготовка к тестированию и собеседованию.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Математика» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каж-

дый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры, сети Интернет. Во время изучения дисциплины обучающиеся (под контролем преподавателя) самостоятельно оформляют рефераты и представляют их на занятиях. Написание реферата способствует формированию навыков использования учебной и научной литературы, глобальных информационных ресурсов, способствует формированию профессионального мышления. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме решения типовых ситуационных задач, тестового контроля, подведения итогов выполнения контрольных работ, защиты реферата.

В конце изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля и собеседования.

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, целесобразное 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 зачет и экзамен. На зачете/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 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.

Кафедра физики и медицинской информатики

Приложение А к рабочей программе дисциплины

**Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
«МАТЕМАТИКА. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ»**

Направление подготовки: 39.03.02 Социальная работа
Профиль – Социальная работа
(форма обучения: заочная)

-
- **Раздел 1. Элементы теории множеств и линейной 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 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 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

1. Если матрицы A и B можно умножать, следует ли из этого, что их можно складывать?
2. Если матрицы A и B можно складывать, следует ли из этого, что их можно умножать?
3. Можно ли умножать квадратную матрицу на неквадратную?
4. Может ли произведение неквадратных матриц быть квадратной матрицей?
5. Может ли при умножении нулевых матриц получиться нулевая матрица?
6. Могут ли совпадать матрицы A и A^T ?
7. Как выглядит матрица $(A^T)^T$?
8. Верно ли равенство $(A + B)^T = A^T + B^T$?
9. Верно ли равенство $(A + E)(A - E) = A^2 - E$?
10. Верно ли равенство $(A + E)^2 = A^2 + 2A + E$?
11. Верно ли равенство $(A + B)(A - B) = A^2 - B^2$?
12. Верно ли равенство $(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$?
13. Могут ли быть эквивалентными матрицы с различным количеством строк? столбцов?
14. Обязательно ли существует произведение BA , если $AB=E$?
15. Может ли нулевая матрица быть эквивалентной не нулевой матрице?
16. Может ли быть произведение матриц быть числом?
17. Как изменится произведение матриц A и B , если переставить i -ю и j -ю строки матрицы A ?
18. Как изменится произведение матриц A и B , если к i -й строке матрицы A прибавить j -ю строку, умноженную на число c ?
19. Как изменится произведение матриц A и B , если переставить i -й и j -й столбы матрицы B ?
20. Как изменится произведение матриц A и B , если к i -му столбцу матрицы B прибавить j -й столбец, умноженный на число c ?
21. Всегда ли определитель суммы матриц равен сумме их определителей?
22. Привести пример таких матриц, что определитель их суммы равен сумме их определителей.
23. Привести пример двух таких матриц, что определитель их суммы равен сумме их определителей, причем ни один из трех определителей не равен нулю.
24. Может ли определитель изменить знак на противоположный при транспонировании матрицы?
25. Как изменится определитель 3-го порядка, если его строки переставить местами следующим образом: первую – на место второй, вторую – на место третьей, третью – на место первой?
26. Могут ли различные методы решения систем линейных уравнений (метод Крамера и метод обратной матрицы) дать различные ответы?
27. Совместная система n линейных уравнений с n неизвестными записана в матричной форме: $AX = B$. Будут ли решениями оба набора из n чисел: $A^{-1}B$ и $B^T A^{-1}$?
28. В системе n линейных уравнений с n неизвестными поменяли местами два уравнения. Изменятся ли формы записи решения с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера? Изменится ли общее решение?
29. Доказать, что формулы Крамера являются другой формой записи решения $X = A^{-1}B$ системы линейных уравнений $AX = B$.
30. К системе линейных уравнений с n неизвестными дописали произвольное уравнение с n неизвестными. Как при этом изменится множество решений системы?
31. Из несовместной системы линейных уравнений удалили какое-то одно уравнение. Будет ли полученная система совместной?
32. Множество решений двух систем линейных уравнений совпадают. Равны ли расширенные матрицы этих систем? Равны ли ранги этих матриц?
33. Могут ли быть эквивалентными две системы линейных уравнений с одинаковым числом неизвестных, но с разным числом уравнений?
34. Что можно сказать о множестве решений системы линейных уравнений, если ранг $r(A)$ матрицы этой системы и ранг $r(A|B)$ расширенной матрицы равны нулю?

35. Что можно сказать о множестве решений системы линейных уравнений с матрицей A и расширенной матрицей $(A|B)$, $r(A) > r(A|B)$?

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля :

1. Определителем называется число, которое:
 - 1) Находится по данным таблицы на пересечении определенных строки и столбца.
 - 2) Задается квадратной таблицей – таблицей, содержащей одинаковое число строк и столбцов, и вычисляется по определенному правилу.
 - 3) Задается прямоугольной таблицей – таблицей, содержащей любое число строк и столбцов, и вычисляется по определенному правилу.
2. Определители различаются порядком, который определяется их размером, т.е.
 - 1) Количеством строк или столбцов.
 - 2) Только количеством строк.
 - 3) Только количеством столбцов.
 - 4) Суммарным количеством строк и столбцов.
3. Определитель 2 (второго) порядка записывается следующим образом:
 - 1) $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{21} \\ a_{12} & a_{22} \end{vmatrix}$
 - 2) $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}$
 - 3) $\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ a_3 & a_4 \end{vmatrix}$
4. Определитель 2 (второго) порядка вычисляется следующим образом:
 - 1) $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} + a_{21}a_{12}.$
 - 2) $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{12} - a_{21}a_{22}.$
 - 3) $\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{21}a_{12}.$
5. Минором M_{ij} элемента a_{ij} определителя n -го порядка называется:
 - 1) Определитель $(n-1)$ -го порядка, полученный из данного определителя вычеркиванием i -ой строки и j -го столбца, на пересечении которых стоит элемент a_{ij} .
 - 2) Определитель $(n-1)$ -го порядка, полученный из данного определителя вычеркиванием i -ой строки и j -го столбца, на пересечении которых стоит элемент a_{ij} .
 - 3) Определитель $(n+1)$ -го порядка, полученный из данного определителя добавлением i -ой строки и j -го столбца.
6. Алгебраическим дополнением элемента a_{ij} называется число:
 - 1) $A_{ij} = (a_{ij})^{i+j} \cdot M_{ij}.$
 - 2) $A_{ij} = (-1)^{i+j} \cdot M_{ij}.$
 - 3) $A_{ij} = (-n)^{i+j} \cdot M_{ij}.$
7. Матрицей называется такая таблица, в которой:
 - 1) Число строк и столбцов могут быть разными.
 - 2) Число строк должно быть равным числу столбцов.
 - 3) Число строк должно быть больше числа столбцов.
8. Таблица, задающая матрицу записывается:
 - 1) В квадратных скобках.
 - 2) В прямых скобках.
 - 3) В круглых скобках.
 - 4) В фигурных скобках.
9. Квадратной называется матрица, у которой:
 - 1) Число строк равно числу столбцов.

- 2) Таблица записана в квадратных скобках.
10. Нулевой называется матрица, у которой:
- 1) Все элементы равны между собой.
 - 2) Все элементы равны нулю.
 - 3) Все элементы, стоящие по диагонали равны нулю.
11. Единичной называется матрица E, у которой:
- 1) Все элементы равны между собой.
 - 2) Все элементы равны единице.
 - 3) Все элементы, стоящие по диагонали равны единице.
12. Если матрица содержит только одну строку, то она называется:
- 1) Единичной матрицей.
 - 2) Матрицей – строкой.
 - 3) Матрицей первого порядка.
13. Если матрица содержит только один столбец, то она называется:
- 1) Единичной матрицей.
 - 2) Матрицей – столбцом.
 - 3) Матрицей первого порядка.
14. Для транспонирования матрицы необходимо:
- 1) Поменять местами строки и столбцы.
 - 2) Поменять знаки у всех элементов на противоположные.
 - 3) Поменять элементы на противоположные им значения.
15. Матрица A^{-1} называется обратной для матрицы A, если:
- 1) Их произведение равно нулевой матрице $A^{-1}A=0$.
 - 2) Их произведение равно диагональной матрице.
 - 3) Их произведение равно единичной матрице $A^{-1}A=E$.
16. Рангом матрицы A (rang A) называется:
- 1) Число ненулевых строк, оставшихся в ступенчатой матрице после элементарных преобразований.
 - 2) Число нулевых строк, получившихся в ступенчатой матрице после элементарных преобразований.
 - 3) Число единичных строк, оставшихся в ступенчатой матрице после элементарных преобразований.

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

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

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

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

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

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

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

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

Эталоны правильных ответов:

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

- Уравнение называется линейным, если:
 - Оно представляет собой уравнение прямой линии.
 - В нем нет дробных коэффициентов.
 - Всё неизвестные, входящие в него имеют только первую степень.
- Матрицей A системы линейных уравнений называется матрица, составленная:
 - Из неизвестных.
 - Из свободных членов.
 - Из коэффициентов при неизвестных.
- Расширенной матрицей A^* называется матрица, к которой добавлен столбец, состоящий:
 - Из неизвестных.
 - Из свободных членов.
 - Из нулей.
- Система m линейных уравнений с n неизвестными является совместной и имеет единственное решение, если:
 - $\text{rang}A = \text{rang}A^* = n$.
 - $\text{rang}A = \text{rang}A^* = k < n$.
 - $\text{Rang}A < \text{rang}A^*$.
- Система m линейных уравнений с n неизвестными является совместной и имеет множество решений, если:
 - $\text{rang}A = \text{rang}A^* = n$.
 - $\text{rang}A = \text{rang}A^* = k < n$.
 - $\text{Rang}A < \text{rang}A^*$.
- Система m линейных уравнений с n неизвестными является несовместной и не имеет решения, если:
 - $\text{rang}A = \text{rang}A^* = n$.
 - $\text{rang}A = \text{rang}A^* = k < n$.
 - $\text{Rang}A < \text{rang}A^*$.
- При решении системы линейных уравнений матричным методом матрица неизвестных X находится по правилу:
 - $X = A^{-1} \cdot H$, где H - матрица свободных членов, A^{-1} - матрица, обратная матрице системы.
 - $X = A^* \cdot H$, где H - матрица свободных членов, A^* - расширенная матрица системы.
 - $X = A^T \cdot H$, где H - матрица свободных членов, A^T - транспонированная матрица системы.
- По методу Крамера решение системы 3 линейных уравнений с 3 неизвестными имеет вид:
 - $x = \frac{\Delta_x}{\Delta}$, $y = \frac{\Delta_y}{\Delta}$, $z = \frac{\Delta_z}{\Delta}$, 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.
 - $x = \frac{\Delta}{\Delta_x}$, $y = \frac{\Delta}{\Delta_y}$, $z = \frac{\Delta}{\Delta_z}$, 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.
 - $x = \frac{\Delta_x}{\Delta}$, $y = \frac{\Delta_y}{\Delta}$, $z = \frac{\Delta_z}{\Delta}$, 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)
$$\begin{cases} -3x_1 + 2x_2 + 5x_3 - 2x_4 = -1 \\ -4x_1 + 13x_3 + x_4 = -10 \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 6 \\ 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 + 5x_4 = -8 \end{cases}$$
 2)
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = -3 \\ -x_1 - 3x_2 + 2x_4 = -3 \\ x_1 - 4x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 = 6 \end{cases}$$

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

в) матричным методом.

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, (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.: ИН-ФРА-М, 2002

Раздел 2. 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) 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) $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
 - 3) $d = \sqrt{(x_2 + x_1)^2 - (y_2 + y_1)^2}$.
5. Координаты середины отрезка между двумя точками на плоскости:
- 1) $x = \begin{cases} \frac{x_1 + x_2}{2} \\ \frac{y_1 + y_2}{2} \end{cases}$
 - 2) $x = \begin{cases} \frac{x_1 - x_2}{2} \\ \frac{y_1 - y_2}{2} \end{cases}$
 - 3) $x = \begin{cases} \frac{x_1 + y_1}{2} \\ \frac{x_2 + y_2}{2} \end{cases}$
6. Уравнение прямой в общем виде записывается следующим образом:
- 1) $Ax + By + C = 0$.
 - 2) $y = kx + b$.
 - 3) $\frac{x}{\alpha} + \frac{y}{\beta} = 1$.
7. Уравнение прямой в отрезках записывается следующим образом:
- 1) $Ax + By + C = 0$.
 - 2) $y = kx + b$.
 - 3) $\frac{x}{\alpha} + \frac{y}{\beta} = 1$.
8. Уравнение прямой с угловым коэффициентом записывается следующим образом:
- 1) $Ax + By + C = 0$.
 - 2) $y = kx + b$.
 - 3) $\frac{x}{\alpha} + \frac{y}{\beta} = 1$.
9. Прямая линия проходит через начало координат, если ее уравнение в общем виде можно записать как:
- 1) $Ax + C = 0$.
 - 2) $Ax + By = 0$.

- 3) $Bu + C = 0$.
10. Прямая линия проходит параллельно оси ординат, если ее уравнение в общем виде можно записать как:
- 1) $Ax + C = 0$.
 - 2) $Ax + Bu = 0$.
 - 3) $Bu + C = 0$.
11. Прямая линия проходит параллельно оси абсцисс, если ее уравнение в общем виде можно записать как:
- 1) $Ax + C = 0$.
 - 2) $Ax + Bu = 0$.
 - 3) $Bu + C = 0$.
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. Гиперболоид 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

- направленный отрезок
- отрезок, имеющий определенную длину
- направленный отрезок, имеющий определенную длину

2) Модулем вектора называется

- длина вектора
- вектор единичной длины
- вектор, начало и конец которого совпадают

3) Векторы, расположенные на параллельных прямых или на одной прямой называются ...

- коллинеарными

- b) сонаправленными
 - c) противоположно направленными
 - d) равными
 - e) противоположными
- 4) Коллинеарные векторы одинакового направления называются...
- a) сонаправленными
 - b) противоположно направленными
 - c) равными
 - d) противоположными
- 5) Коллинеарные векторы разного направления называются...
- a) сонаправленными
 - b) противоположно направленными
 - c) равными
 - d) противоположными
- 6) Сонаправленные вектора, равные по модулю называются...
- a) противоположно направленными
 - b) равными
 - c) противоположными
- 7) Противоположно направленные вектора, равные по модулю называются...
- a) сонаправленными
 - b) равными
 - c) противоположными
- 8) Линейными операциями над векторами являются
- a) операция сложения векторов
 - b) операция вычитания векторов
 - c) операция умножения вектора на число
 - d) операция скалярного умножения двух векторов
 - e) операция векторного умножения двух векторов
 - f) операция смешанного умножения трех векторов
- 9) Нелинейными операциями над векторами являются
- d) операция сложения векторов
 - a) операция вычитания векторов
 - b) операция умножения вектора на число
 - c) операция скалярного умножения двух векторов
 - d) операция векторного умножения двух векторов
 - e) операция смешанного умножения трех векторов
- 10) Даны векторы \vec{a} и $\alpha\vec{a}$. При каких значениях α эти векторы равны?
- a) 1
 - b) -1
 - c) $\alpha < 0$
 - d) $\alpha > 0$
- 11) Даны векторы \vec{a} и $\alpha\vec{a}$. При каких значениях α эти векторы противоположны?
- a) 1
 - b) -1
 - c) $\alpha < 0$
 - d) $\alpha > 0$
- 12) Даны векторы \vec{a} и $\alpha\vec{a}$. При каких значениях α эти векторы противоположно направлены?
- a) 1
 - b) -1
 - c) $\alpha < 0$
 - d) $\alpha > 0$
- 13) Даны векторы \vec{a} и $\alpha\vec{a}$. При каких значениях α эти векторы сонаправлены?
- a) 1
 - b) -1
 - c) $\alpha < 0$
 - d) $\alpha > 0$
- 14) Векторы $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \dots, \vec{a}_n$ называются линейно зависимыми, если
- a) найдутся числа $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ не все равные 0, что будет выполняться равенство $\lambda_1\vec{a}_1 + \lambda_2\vec{a}_2 + \dots + \lambda_n\vec{a}_n = \vec{0}$
 - b) для чисел $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ равных 0, будет выполняться равенство $\lambda_1\vec{a}_1 + \lambda_2\vec{a}_2 + \dots + \lambda_n\vec{a}_n = \vec{0}$
 - c) для любых чисел $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ будет выполняться равенство $\lambda_1\vec{a}_1 + \lambda_2\vec{a}_2 + \dots + \lambda_n\vec{a}_n = \vec{0}$

- d) найдутся числа $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$, не все равные 0, что будет выполняться равенство $\lambda_1 \vec{a}_1 + \lambda_2 \vec{a}_2 + \dots + \lambda_n \vec{a}_n \neq \vec{0}$
- 15) Даны координаты точек на плоскости $A(x_1; y_1)$ и $B(x_2; y_2)$. Найти координаты соответствующего вектора \vec{AB}
- $\vec{AB}(x_1 + x_2; y_1 + y_2)$
 - $\vec{AB}(x_1 - x_2; y_1 - y_2)$
 - $\vec{AB}(x_2 - x_1; y_2 - y_1)$
- 16) Даны координаты точек на плоскости $A(x_1; y_1)$ и $B(x_2; y_2)$. Найти координаты соответствующего вектора \vec{BA}
- $\vec{BA}(x_1 + x_2; y_1 + y_2)$
 - $\vec{BA}(x_1 - x_2; y_1 - y_2)$
 - $\vec{BA}(x_2 - x_1; y_2 - y_1)$
- 17) Дан вектор $\vec{AB}(x; y)$. Его модуль можно найти из соотношения
- $|\vec{AB}| = \sqrt{x^2 - y^2}$
 - $|\vec{AB}| = \sqrt{x^2 + y^2}$
 - $|\vec{AB}| = \sqrt{y^2 - x^2}$
- 18) Даны вектора $\vec{AB}(x_1; y_1)$ и $\vec{CD}(x_2; y_2)$. 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 $\vec{AB}(x_1; y_1)$ и $\vec{CD}(x_2; y_2)$. Их скалярное произведение в координатной форме равно
- $\vec{AB} \cdot \vec{CD} = x_1 \cdot y_1 + x_2 \cdot y_2$
 - $\vec{AB} \cdot \vec{CD} = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$
 - $\vec{AB} \cdot \vec{CD} = x_1 \cdot y_1 - x_2 \cdot y_2$
 - $\vec{AB} \cdot \vec{CD} = x_1 \cdot x_2 - y_1 \cdot y_2$
 - $\vec{AB} \cdot \vec{CD} = x_2 \cdot y_2 - x_1 \cdot y_1$
 - $\vec{AB} \cdot \vec{CD} = y_1 \cdot y_2 - x_1 \cdot x_2$
- 20) Даны вектора \vec{AB} и \vec{CD} . Их скалярное произведение по определению равно
- $\vec{AB} \cdot \vec{CD} = |\vec{AB}| \cdot |\vec{CD}| \cdot \cos \angle(\vec{AB}, \vec{CD})$
 - $\vec{AB} \cdot \vec{CD} = |\vec{AB}| \cdot |\vec{CD}| \cdot \sin \angle(\vec{AB}, \vec{CD})$
 - $\vec{AB} \cdot \vec{CD} = |\vec{AB}| \cdot |\vec{CD}| \cdot \operatorname{tg} \angle(\vec{AB}, \vec{CD})$
- 21) Критерий перпендикулярности ненулевых векторов
- Перпендикулярны тогда и только тогда, когда их скалярное произведение равно 0;
 - Перпендикулярны тогда и только тогда, когда их скалярное произведение не равно 0;
 - Перпендикулярны тогда и только тогда, когда их векторное произведение равно 0;
 - Перпендикулярны тогда и только тогда, когда их векторное произведение не равно 0.
- 22) Три некопланарных вектора \vec{a}, \vec{b} и \vec{c} , взятые в указанном порядке, образуют правую тройку, если:
- с конца третьего вектора \vec{c} кратчайший поворот от первого вектора \vec{a} ко второму вектору \vec{b} виден совершающимся против часовой стрелки;

- b) если с конца третьего вектора \vec{c} кратчайший поворот от первого вектора \vec{a} ко второму вектору \vec{b} виден совершающимся по часовой стрелке;
- c) с конца третьего вектора \vec{a} кратчайший поворот от вектора \vec{b} к вектору \vec{c} виден совершающимся против часовой стрелки.
- 23) Из определения векторного произведения непосредственно вытекает следующее соотношение между ортами

$$\vec{i}, \vec{j}, \vec{k} :$$

$$d) \vec{i} \times \vec{j} = \vec{k}, \vec{j} \times \vec{k} = \vec{i}, \vec{k} \times \vec{i} = \vec{j};$$

$$e) \vec{i} \times \vec{j} = \vec{k}, \vec{j} \times \vec{i} = -\vec{k}, \vec{j} \times \vec{i} = -\vec{k};$$

$$f) \vec{i} \times \vec{j} = \vec{k}, \vec{j} \times \vec{k} = \vec{i}, \vec{k} \times \vec{i} = \vec{j};$$

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

- 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.

с) объему параллелепипеда, построенного на этих векторах, взятому со знаком «плюс», если эти векторы образуют правую тройку, и со знаком «минус», если они образуют левую тройку.

- 28) Смешанное произведение векторов $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ 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					
№ во-прса	№ ответа	№ во-прса	№ ответа	№ во-прса	№ ответа	№ во-прса	№ ответа	№ во-прса	№ ответа	№ во-прса	№ 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; -4)	(-1; 6)	19	(3; 4)	(6; 7)	(1; 1)
5	(2; 5)	(-3; 4)	(-4; -2)	20	(-4; -5)	(-2; 2)	(-7; 4)
6	(-3; 2)	(-2; -5)	(6; -1)	21	(3; -4)	(2; 1)	(1; 7)
7	(-6; -4)	(3; -7)	(1; 2)	22	(-4; 5)	(3; -3)	(5; 2)
8	(2; 1)	(-7; 3)	(-4; -3)	23	(-3; -5)	(4; 3)	(-2; 4)
9	(-3; -4)	(-6; 7)	(-1; 1)	24	(3; 2)	(-5; 4)	(-1; -6)
10	(4; -5)	(2; 2)	(7; 4)	25	(2; -5)	(-3; -4)	(-4; 2)
11	(-3; 4)	(-2; -1)	(-1; -7)	26	(-3; -2)	(-2; 5)	(6; 1)
12	(4; -5)	(-3; 3)	(-5; -2)	27	(-6; 4)	(3; 7)	(1; -2)
13	(3; 5)	(-4; -3)	(2; -4)	28	(2; 1)	(-7; -3)	(-4; 3)
14	(-3; -2)	(5; -4)	(1; 6)	29	(-3; 4)	(-6; -7)	(-1; -1)
15	(-2; 5)	(3; 4)	(4; -2)	30	(4; 5)	(2; -2)	(7; -4)

Таблица 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 и интегрального исчисления.

Тема 3.1: Пределы. Производные и 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;
- дать навыки использования пределов для решения типовых и профессиональных задач.
- 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 профессиональной области.

Обучающийся должен знать:

Основные понятия; формулы и правила нахождения пределов.

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

Обучающийся должен уметь:

Находить пределы функции одного аргумента для исследования любых детерминированных процессов.

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

Обучающийся должен владеть:

Навыками нахождения пределов при помощи справочных материалов; алгоритмом исследования функции.

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

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

1. Как определяется предел функции?
2. Основные свойства пределов.
3. Замечательные пределы.
4. Эквивалентные величины.
5. Что такое производная функции?
6. Основные правила дифференцирования.
7. Производная сложной функции.
8. Что такое дифференциал функции?
9. Свойства дифференциала.
10. В чем заключается физический смысл производной функции?
11. В чем заключается геометрический смысл производной функции?
12. Где применяется геометрический смысл дифференциала функции?

2. Практическая работа на занятии

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

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{6x^3 - 12x^2 + 2x - 4}{x^3 - 8}$
2. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{\sqrt{x-2} - 1}$
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(\cos x)^2}{x^2}$
4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-2} \right)^{5x}$

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

1. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^3 + 16}{x^3 + 2x^2 + 4x + 8}$
2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+7} - 3}{1 - \sqrt{3-x}}$
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7 \operatorname{tg} x}{2x}$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{1+x}{3+x} \right)^{4x}$$

2.3. Индивидуальная самостоятельная работа (отработка практических навыков)

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^3 - 3x^2 + x - 1}{7x^3 - 7x^2 + 3x - 3}$
2. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{-1 + \sqrt[3]{x}}{\sqrt{x} - 1}$
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x + \sin 3x}{2x}$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x-5}{3x+3} \right)^{7x}$$

2.4. Решение ситуационных задач

Задание 1. некоторый процесс описывается функцией регрессии, которая имеет вид:

$$y = 2,57 \exp\left(-\frac{3}{t-1}\right). \text{ Исследовать данную функцию на наличие асимптот.}$$

Задание 2. 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 3. 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) 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

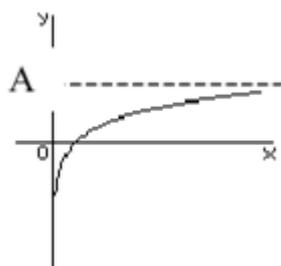
2. График функции $y = 2 \cdot 3^x - 4$ получается из графика функции $y = 3^x$ с помощью следующих преобразований:

- 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:



- a) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \infty$;
- 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

- a. Скорость изменения функции
- б. Направление функции
- в. Приращение функции
- г. 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 тоже 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

3) Выполнить практические задания

1. $\lim_{x \rightarrow 2} \left[\frac{3x^2 + x}{(x-2) \cdot (x^2 + x + 1)} - \frac{2}{x-2} \right]$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 4x^2 + 2}{0,5x - 3x^3}$
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{7x^2}$

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x + 1}{3x - 2} \right)^{5x}$

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 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 и интегрального исчисления.

Тема 3.2: 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 гео-

метрический 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 функции.
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

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

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

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

1.3. 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.: ИН-ФРА-М, 2002

Раздел 3. Элементы дифференциального и интегрального исчисления.

Тема 3.3: Дифференциальные уравнения.

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

Задачи:

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

Обучающийся должен знать:

Общие понятия теории дифференциальных уравнений.

Обучающийся должен уметь:

Находить общие и частные решения дифференциальных уравнений.

Обучающийся должен владеть:

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

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

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

2. Практическая 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) 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.

4) 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.: ИН-

Раздел 3. Элементы дифференциального и интегрального исчисления.

Тема 3.4: Функции нескольких переменных

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 нескольких аргументов;
- обучить применению методов исследования функций для анализа любых детерминированных процессов;
- совершенствовать логическое и математическое мышление студентов;
- дать навыки использования методов дифференцирования для решения типовых и профессиональных задач.

Обучающийся должен знать:

Основные понятия; формулы и правила дифференцирования; физический и геометрический смысл частных производных.

Обучающийся должен уметь:

Находить производные и дифференциалы; применять методы дифференцирования функции нескольких аргументов для исследования любых детерминированных процессов.

Обучающийся должен владеть:

Навыками нахождения частных производных и полного дифференциала при помощи справочных материалов; алгоритмом исследования функции, применения полного дифференциала для приближенных вычислений и вычисления погрешностей измерений.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия

Что называется функцией нескольких аргументов?

Что такое производная функции?

Основные правила дифференцирования функций нескольких переменных.

Что такое дифференциал функции?

Как определяется полный дифференциал?

Свойства дифференциала.

В чем заключается физический смысл производной функции?

В чем заключается геометрический смысл производной функции?

Где применяется геометрический смысл дифференциала функции?

Где применяется полный дифференциал?

2. Практическая работа на занятии

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

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

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

2.3. Индивидуальная самостоятельная работа (отработка практических навыков)

Задание 1. Найти частные производные первого порядка функций двух переменных: $z = x^2 y^2 - 3xy$

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

2.4. Решение ситуационных задач

Решить ситуационную задачу

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

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

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

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов по указанной теме:

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

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

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

3) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Функцией двух переменных $z = f(x, y)$ называется:

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

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

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

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

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

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

- 1) Дифференциал функции равен приращению функции
- 2) Дифференциал функции можно считать равным приращению функции при малых приращениях аргументов
- 3) Дифференциал функции равен приращению функции, а дифференциалы аргументов равны приращениям аргументов.

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

- 1) Имеет локальный минимум в точке $(1, -2)$
- 2) Имеет локальный максимум в точке $(1, -2)$
- 3) Не имеет экстремума

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

- 1) Имеет локальный минимум в точке $(2, 5; 0)$
- 2) Имеет локальный максимум в точке $(2, 5; 0)$
- 3) Не имеет экстремума

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

- 1) Имеет локальный минимум в точке $(2, -2)$
- 2) Имеет локальный максимум в точке $(2, -2)$
- 3) Не имеет экстремума

4) Подготовить реферат

Использование полного дифференциала для:

- вычисления погрешностей косвенных измерений
- исследования функций объема производства.

5) Выполнить практические задания

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

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

Рекомендуемая литература:

Основная:

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

Дополнительная:

1. Баврин И.И. Высшая математика. - М.: Академия, 2002
2. Шипачев В.С. 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 теории вероятностей и математической статистики.

Тема 4.1: Основы теории вероятностей

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 получаются 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) наименьшее число появлений события A при n испытаниях;
 - г) достаточно точно вычисляет вероятность, при больших n и малых k .

5. Формула $P_n(k) = (\lambda^k / k!) e^{-\lambda}$ называется формулой:
 - а) Пуассона;
 - б) локальной Лапласа;
 - в) Байеса;
 - г) Чебышева;
 - д) Бернулли.

6. Проводится 34 независимых испытания. В каждом из них с вероятностью $1/8$ может появиться событие A . Наивероятнейшее число появления события A равно:
 - а) 4;
 - б) 3;
 - в) 3 и 4;
 - г) 4 и 5;
 - д) определить невозможно.

7. В коробке 3 белых и 4 черных шара. Последовательно (без возвращения) вынимается 2 шара. Вероятность того, что они разного цвета, равна:
 - а) $1/6$;
 - б) $2/7$;
 - в) $4/7$;
 - г) $7/12$;
 - д) $9/12$.

4) Подготовить реферат

1. Законы распределения случайной величины.

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

5) Выполнить практические задания

1. В партии из 30 пар обуви имеется 10 пар мужской, 8 пар женской и 12 пар детской обуви. Найти вероятность того, что взятая наудачу пара обуви окажется не детской.
2. В студенческой группе 6 юношей и 9 девушек. Какова вероятность того, что наугад вызванный студент окажется юношей?
3. В группе из 15 студентов 5 сдали коллоквиум по органической химии на «отлично» и 6 — на «хорошо». Какова вероятность того, что наугад выбранный из этой группы студент сдал коллоквиум на «хорошо» или «отлично»?
4. У сборщика имеются 80 деталей, 36 из которых изготовлены в первом цехе, 24 - во втором и 20 - в третьем. Вероятность того, что деталь, изготовленная в первом цехе, стандартна, равна 0,8, для второго цеха - 0,6 и для третьего цеха - 0,8. Найти вероятность того, что наудачу взятая сборщиком деталь стандартна.
5. Партия изделий содержит 5 % брака. Найти вероятность того, что среди вынутых наугад 4-х изделий окажется 2 бракованных.
6. Составить закон распределения числа попаданий в цель при шести выстрелах, если вероятность попадания при одном выстреле равна 0,4.
7. Предполагая закон распределения роста студентов нормальным с математическим ожиданием $\mu = 175$ см и дисперсией $\sigma^2 = 100$ см², найти вероятность того, что рост произвольно выбранного студента окажется в пределах от 180 до 190 см.

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 теории вероятностей и математической статистики.

Тема 4.2: Статистические 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

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,

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 теории вероятностей и математической статистики.

Тема 4.3: Анализ временных рядов

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

Задачи:

- Рассмотреть основные понятия временного ряда и его видов;
- Сформировать у студентов представление о возможностях анализа временных рядов;
- Обучить студентов применять компьютерные программы для анализа временных рядов, нахождения тренда, а также производить практическую интерпретацию полученных результатов.

Обучающийся должен знать: понятие и виды временных рядов.

Обучающийся должен уметь: анализировать временные ряды и находить тренды этих рядов.

Обучающийся должен владеть: навыками использования ПК для анализа временных рядов и их прогнозирования.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы по теме занятия:

1. Какие статистические ряды называют временными?
2. Классификация временных рядов.
3. Графическое изображение временных рядов.
4. Характеристики изменения уровней временного ряда.
5. Хронологические средние.
6. Тренд временного ряда.

2. Практическая работа на занятии

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

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

Данные на 1 января	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Y	25	30	35	40	42	45	50	60

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

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

Данные за месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август
Y	1,00	0,98	0,96	0,90	0,85	0,88	0,83	0,80

2.3. Индивидуальная самостоятельная работа (отработка практических навыков):

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

Данные за месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август
Y	80	84	88	90	95	97	99	100

2.4. Решение ситуационных задач

Задание 1. Проанализируйте динамику больничных и амбулаторно-поликлинических учреждений за 20 лет:

Медицинские учреждения	1	2	3	4	5
Число больничных учреждений, тыс.	13,8	12,5	12,8	12,1	11,1
Число больничных ко-					

ек					
Всего, тыс.	1469,3	1801,9	2037,6	1850,5	1716,5
На 10 000 населения	112,5	129,8	137,5	126,1	117,8
Число врачебных амбулаторно-поликлинических учреждений, тыс	19,9	18,7	21,5	21,1	21,1

Задание 2. Проанализируйте динамику и уровень обеспеченности врачами по субъектам РФ за период 1985 – 1998 г.г.(число врачей на 10000 населения):

Центральный ФО	1985г.	1998г.	2008г.	2018г.
Брянская обл.	31,9	36,3		
Владимирская обл.	32,7	35,9		
Ивановская обл.	42,6	51,7		
Калужская обл.	31,9	39,4		
Костромская обл.	32,1	38,4		
Москва	102,2	83,9		
Московская обл.	39,4	34,5		
Орловская обл.	30,8	36,8		
Рязанская обл.	44,0	50,3		
Смоленская обл.	45,5	55,7		
Тверская обл.	38,9	47,3		
Тульская обл.	30,5	32,8		
Ярославская обл.	43,1	53,3		

Найти статистические данные за 2008 и 2018 годы.

Провести повторный анализ динамику и уровень обеспеченности врачами за период 1998 – 2018 г.г. и за период 2008 – 2018 г.г.

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) Проверить свои знания с использованием тестового контроля

- Временным рядом называется статистическая совокупность данных, которые представляют собой
 - данные измерения различных промежутков времени
 - показатели одного и того же признака, но измеренные в разные моменты времени *
 - изменяющиеся показатели некоторого признака
- При описании временного ряда обязательно указывается
 - значение измеряемого признака и показатель момента времени, когда производилось измерение *
 - значение измеряемого признака и показатель момента времени, когда произошло изменение этого значения.
 - значения измеряемого признака и промежутков времени, в течение которого проводились измерения
- В моментных рядах указываются значения признака
 - накопленные к данному моменту с начального момента измерения
 - накопленные от предыдущего до данного момента
 - которые он принимает в данный момент *
- В интервальных рядах указываются значения признака которые он принимает

1. в конце указанного промежутка времени
 2. в начале указанного промежутка времени
 3. в течение указанного промежутка времени*
5. К основным показателям изменения уровней временного ряда относятся
1. абсолютный прирост; темп роста; темп прироста*
 2. хронологическая средняя; средний прирост
 3. абсолютный прирост; средний прирост; относительный прирост
 4. цепные показатели изменения
6. Цепные показатели изменения уровней временного ряда вычисляются
1. между данным и предыдущим значениями измеряемого признака*
 2. между данным и первым значениями измеряемого признака
 3. между данным и последующим значениями измеряемого признака
7. Базисные показатели изменения уровней временного ряда вычисляются
1. между данным и предыдущим значениями измеряемого признака
 2. между данным и первым значениями измеряемого признака*
 3. между данным и последним значениями измеряемого признака
8. Абсолютный прирост уровней рассчитывается как
1. разность между двумя последовательными уровнями ряда*
 2. частное двух последовательных уровней ряда
 3. сумма двух последовательных уровней ряда
9. Темп роста уровней – это относительный показатель, равный
1. разности между двумя последовательными уровнями ряда
 2. частному двух последовательных уровней ряда*
 3. сумме двух последовательных уровней ряда
10. Тренд временного ряда – это функция, которая описывает
1. характер изменения уровней ряда с течением времени
 2. основную тенденцию изменения уровней ряда с течением времени*
 3. характер отклонения уровней ряда от хронологической средней
11. Тренд временного ряда может описываться
1. только линейной функцией
 2. только степенной или линейной функцией
 3. любой математической функцией*
12. Если тренд временного ряда имеет вид $y = a + bt$, то говорят о
1. линейной зависимости уровней ряда*
 2. обратно-пропорциональной зависимости уровней ряда
 3. степенной зависимости уровней ряда
13. Если тренд временного ряда имеет вид $y = a \cdot t^b$, то говорят о
1. линейной зависимости уровней ряда
 2. обратно-пропорциональной зависимости уровней ряда
 3. степенной зависимости уровней ряда*
14. Если тренд временного ряда имеет вид $y = a + \frac{b}{t}$, то говорят о
1. линейной зависимости уровней ряда
 2. обратно-пропорциональной зависимости уровней ряда*
 3. степенной зависимости уровней ряда
15. Для прогнозирования временного ряда необходимо
1. выявить тренд этого ряда*
 2. вычислить его средние характеристики
 3. вычислить характеристики изменения его уровней

4) Подготовить реферат

Методы вычисления характеристик, выявление тенденции развития и прогнозирование рядов динамики на примере (за последние 5 лет):

- изменения размера средней заработной платы.

- изменения размера минимальной оплаты труда.
- изменения размера средней пенсии.
- изменения размера пособия на детей.
- изменения размера минимального прожиточного уровня.
- изменения стоимости минимальной потребительской корзины.
- изменения стоимости оплаты проезда в городском транспорте.

5) Выполнить практические задания

Проанализируйте динамику и уровень обеспеченности населения РФ врачами по отдельным специальностям за период 1985 – 1998 г.г.(число врачей на 10000 населения):

Группы врачей	1985г.	1998г.	2008г.	2018г.
Терапевты	10,8	10,6		
Хирурги	4,7	6,0		
Акушеры-гинекологи	4,8	5,3		
Педиатры	22,9	25,5		
Офтальмологи	0,9	1,0		
Отоларингологи	0,8	0,8		
Неврологи	1,1	1,5		
Психиатры и наркологи	1,2	1,5		
Фтизиатры	0,8	0,7		
Дермато-венерологи	0,7	0,8		
Рентгенологи и радиологи	1,5	1,3		
Врачи по ЛФК и спорту	0,3	0,3		
Врачи санитарно-эпидемиологической группы	2,3	1,9		
стоматологи	2,8	3,7		

Найти статистические данные за 2008 и 2018 годы.

Провести повторный анализ динамику и уровень обеспеченности врачами за период 1998 – 2018 г.г. и за период 2008 – 2018 г.г.

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. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ»**

Направление подготовки: 39.03.02 Социальная работа
Профиль – Социальная работа
(форма обучения: заочная)

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

Код и содержание компетенции	Индикатор достижения 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>		
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД УК 1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Методы работы со статистическими данными. Требования к конфиденциальности личной информации, хранению и оперированию персональными данными граждан.	Использовать данные социологических опросов, статистики, анализировать отчетность учреждений и организаций	Алгоритмами описания, обработки, хранения и анализа статистических данных.	Раздел 1. Раздел 2 Раздел 3. Раздел 4.	1, 2, 3 семестры
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД УК 2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением поставленной цели	Математические методы решения типовых задач	Выявлять и анализировать информацию о социальной ситуации.	Навыками формулирования задачи, исходя из требований конечных результатов; решения типовых задач	Раздел 1. Раздел 2 Раздел 3. Раздел 4.	1, 2, 3 семестры
ОПК-2. Способен описывать социальные явления и процессы на основе анализа и обобщения профессиональной информации, научных теорий, концепций и актуальных подходов	ИД ОПК 2.3 Использует в профессиональной деятельности знания в области естественнонаучных дисциплин	Методы количественной оценки качества предоставления социальных услуг и мер социальной поддержки	Оценивать достоверность информации, полученной в ходе мониторинга и из других источников	Методами обработки данных эмпирических исследований, предоставления их в числовой, табличной, графической и т.п. форме	Раздел 1. Раздел 2 Раздел 3. Раздел 4.	1, 2, 3 семестры
ПК-11 Способен осуществ-	ИД ПК 11.1 Проводит мониторинг	Технологии социального проектирования,	Прогнозировать результаты оказания со-	Простейшими алгоритмами математиче-	Раздел 1. Раздел 2	1, 2, 3 семестры

лять прогнозирование, проектирование и моделирование социальных процессов и явлений в области социальной работы, экспертную оценку социальных проектов	социальной ситуации на обслуживаемой территории для использования при составлении прогноза развития социального обслуживания и социальной поддержки	моделирования и прогнозирования	циальных услуг и социальной поддержки гражданину, нуждающемуся в их получении	ского и статистического проектирования	Раздел 3. Раздел 4.	
--	---	---------------------------------	---	--	------------------------	--

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
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач						
ИД УК 1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи						
Знать	Не знает методы работы со статистическими данными; требования к конфиденциальности личной информации, хранению и оперированию персональными данными граждан.	Знает частично методы работы со статистическими данными; требования к конфиденциальности личной информации, хранению и оперированию персональными данными граждан, допускает существенные ошибки.	Знает в основном методы работы со статистическими данными; требования к конфиденциальности личной информации, хранению и оперированию персональными данными граждан, допускает несущественные ошибки.	Знает методы работы со статистическими данными; требования к конфиденциальности личной информации, хранению и оперированию персональными данными граждан.	Реферат, тест, контрольная работа	Тест, собеседование
Уметь	Не может самостоятельно использовать данные социологических опросов, статистики, анализировать отчетность учреждений и организаций, допускает существенные ошибки.	Частично использует данные социологических опросов, статистики, анализирует отчетность учреждений и организаций, допускает существенные ошибки.	Правильно использует данные социологических опросов, статистики, анализирует отчетность учреждений и организаций, допускает несущественные ошибки.	Самостоятельно использует данные социологических опросов, статистики, анализирует отчетность учреждений и организаций	Ситуационные задачи, реферат, тест, контрольная работа	Тест, собеседование
Владеть	Не владеет алгоритмами описания, обработки, хранения и анализа статистических данных.	Владеет фрагментарно алгоритмами описания, обработки, хранения и анализа статистических данных.	Владеет в основном алгоритмами описания, обработки, хранения и анализа статистических данных.	Владеет алгоритмами описания, обработки, хранения и анализа статистических данных.	Ситуационные задачи, реферат, тест, контрольная работа	Тест, собеседование
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имею-						

щихся ресурсов и ограничений						
ИД УК 2.1. Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением поставленной цели						
Знать	Знает отдельные математические методы решения типовых задач, допускает ошибки.	Знает частично математические методы решения типовых задач, допускает ошибки.	Знает в основном математические методы решения типовых задач, допускает ошибки.	Знает математические методы решения типовых задач	Реферат, тест, контрольная работа	Тест, собеседование
Уметь	Не умеет самостоятельно выявлять и анализировать информацию о социальной ситуации.	Умеет фрагментарно выявлять и анализировать информацию о социальной ситуации.	Умеет в основном выявлять и анализировать информацию о социальной ситуации.	Умеет самостоятельно выявлять и анализировать информацию о социальной ситуации.	Ситуационные задачи, реферат, тест, контрольная работа	Тест, собеседование
Владеть	Не владеет навыками формулирования задачи, исходя из требований конечных результатов; решения типовых задач.	Частично владеет навыками формулирования задачи, исходя из требований конечных результатов; решения типовых задач.	Владеет в основном навыками формулирования задачи, исходя из требований конечных результатов; решения типовых задач.	Полностью владеет навыками формулирования задачи, исходя из требований конечных результатов; решения типовых задач.	Ситуационные задачи, реферат, тест, контрольная работа	Тест, собеседование
ОПК-2. Способен описывать социальные явления и процессы на основе анализа и обобщения профессиональной информации, научных теорий, концепций и актуальных подходов						
ИД ОПК 2.3 Использует в профессиональной деятельности знания в области естественнонаучных дисциплин						
Знать	Не знает методы количественной оценки качества предоставления социальных услуг и мер социальной поддержки	Знает отдельные методы количественной оценки качества предоставления социальных услуг и мер социальной поддержки	Знает в основном методы количественной оценки качества предоставления социальных услуг и мер социальной поддержки	Знает методы количественной оценки качества предоставления социальных услуг и мер социальной поддержки	Реферат, тест, контрольная работа	Тест, собеседование
Уметь	Не умеет самостоятельно оценивать достоверность информации, полученной в ходе мониторинга и из других источников	Умеет частично оценивать достоверность информации, полученной в ходе мониторинга и из других источников	Умеет в основном оценивать достоверность информации, полученной в ходе мониторинга и из других источников	Умеет самостоятельно оценивать достоверность информации, полученной в ходе мониторинга и из других источников	Ситуационные задачи, реферат, тест, контрольная работа	Тест, собеседование
Владеть	Не владеет методами обработки данных эмпирических исследований, предоставления их в числовой, табличной, графической и т.п. форме	Владеет отдельными методами обработки данных эмпирических исследований, предоставления их в числовой, табличной, графической и т.п. форме, допускает ошибки	В основном владеет методами обработки данных эмпирических исследований, предоставления их в числовой, табличной, графической и т.п. форме	В полной мере владеет методами обработки данных эмпирических исследований, предоставления их в числовой, табличной, графической и т.п. форме	Ситуационные задачи, реферат, тест, контрольная работа	Тест, собеседование
ПК-11. Способен осуществлять прогнозирование, проектирование и моделирование социальных процессов и явлений в области социальной работы, экспертную оценку социальных проектов						
ИД ПК 11.1 Проводит мониторинг социальной ситуации на обслуживаемой территории для использования при составлении прогноза развития социального обслуживания и социальной поддержки						

Знать	Не знает технологии социального проектирования, моделирования и прогнозирования	Имеет представление о технологиях социального проектирования, моделирования и прогнозирования	Знает основные технологии социального проектирования, моделирования и прогнозирования	Знает технологии социального проектирования, моделирования и прогнозирования	Реферат, тест, контрольная работа	Тест, собеседование
Уметь	Не умеет прогнозировать результаты оказания социальных услуг и социальной поддержки гражданину, нуждающемуся в их получении	Не умеет самостоятельно прогнозировать результаты оказания социальных услуг и социальной поддержки гражданину, нуждающемуся в их получении	Умеет прогнозировать результаты оказания социальных услуг и социальной поддержки гражданину, нуждающемуся в их получении	Умеет самостоятельно прогнозировать результаты оказания социальных услуг и социальной поддержки гражданину, нуждающемуся в их получении	Ситуационные задачи, реферат, тест, контрольная работа	Тест, собеседование
Владеть	Не владеет простейшими алгоритмами математического и статистического проектирования	Владеет отдельными простейшими алгоритмами математического и статистического проектирования	Владеет частично простейшими алгоритмами математического и статистического проектирования	Владеет в совершенстве простейшими алгоритмами математического и статистического проектирования	Ситуационные задачи, реферат, тест, контрольная работа	Тест, собеседование

3. Типовые контрольные задания и иные материалы

3.1. Примерные вопросы для собеседования на зачете, критерии оценки (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)

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. Координаты точки на прямой, направленный отрезок, длина и величина направленного отрезка
9. Собственный вектор и собственные числа линейного оператора
10. Координаты точек на плоскости, декартова и полярная системы координат, и связь между ними
11. Векторы на плоскости, проекция вектора на ось, расстояние между двумя точками
12. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису
13. Вектор в пространстве, проекция вектора на координатную ось, координаты вектора, расстояние между двумя точками в пространстве
14. Направляющие косинусы, координаты единичного вектора
15. Линейные операции над векторами. Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число, коллинеарные векторы
16. Преобразование координат, параллельный перенос, поворот на заданный угол
17. Поверхности второго порядка
18. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми
19. Параметрическое уравнение прямой, уравнение прямой проходящей через две данные точки
20. Расстояние между двумя параллельными прямыми
21. Разложение векторов по осям декартовой системы координат, разложение вектора по данному базису
22. Пересечение прямой с плоскостью
23. Скалярное произведение двух векторов, основные свойства, угол между двумя векторами
24. Условие при котором две прямые лежат в одной плоскости
25. Векторное произведение двух векторов, основные свойства
26. Угол между прямой и плоскостью
27. Смешанное произведение векторов, основные свойства, геометрический смысл, компланарность векторов
28. Прямая и плоскость, условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости
29. Плоскость, уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярной данному вектору
30. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых, угол между двумя прямыми
31. Общее уравнение плоскости и его исследование, уравнение плоскости в отрезках
32. Приведение общего уравнения прямой к каноническому виду
33. Расстояние от точки до плоскости
34. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки
35. Прямая и линия в пространстве, общее уравнение прямой, каноническое уравнение прямой
36. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей, угол между двумя плоскостями
37. Функция, область определения и область значений функции. Элементарные функции и их графики. Сложная функция.
38. Построение графиков функций с помощью преобразований. Сложение графиков.
39. Предел функции в точке и на бесконечности.
40. Непрерывность функции. Точки разрыва.
41. Производная: ее физический смысл.
42. Производная постоянной, суммы, произведения, частного, обратной и сложной функции.
43. Дифференциал, приближенные вычисления с помощью дифференциала.
44. Монотонность функции: интервалы возрастания и убывания. Знак первой производной в этих интервалах.
45. Выпуклость графика функции одной переменной. Точки перегиба. Условия выпуклости и существования точки перегиба.
46. Асимптоты: вертикальные, наклонные, горизонтальные.
47. Функции двух переменных: область определения, линии уровня.
48. Частные производные для функции двух переменных.

49. Экстремум функции двух переменных, необходимое условие его существования.
50. Дифференциал функции двух переменных, приближенные вычисления с помощью дифференциала.
51. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
52. Метод интегрирования заменой переменной в интеграле.
53. Определенный интеграл: определение, основные свойства, геометрический смысл.
54. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения.
55. Уравнения с разделяющимися переменным.

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении ситуационных заданий, безошибочно ответил на основной и дополнительные вопросы на зачете.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на основной и дополнительные вопросы; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по дисциплине.

3.2. Примерные вопросы для собеседования на экзамене, критерии оценки (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)

1. Классификация событий. Полная группа событий. Классическая, статистическая и геометрическая вероятность. Элементы комбинаторики.
2. Теорема сложения вероятностей (для совместных и несовместных событий). Вероятность противоположного события.
3. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые события.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса (гипотез).
5. Схема повторения независимых испытаний (Формула Бернулли).
6. Локальная и интегральная формулы Лапласа.
7. Закон редких явлений. Формула Пуассона. Понятие простейшего потока событий.
8. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
9. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода. Свойства математического ожидания и дисперсии.
10. Законы распределения дискретной случайной величины (альтернативный, биномиальный, геометрический, Пуассона). Ситуации, в которых они возникают, значения числовых характеристик.
11. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Вероятность попадания случайной величины в полуинтервал $[a; b)$.
12. Плотность распределения непрерывной случайной величины, ее свойства. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в интервал. Вероятность того, непрерывная случайная величина примет конкретное значение.
13. Равномерный закон распределения случайной величины (ситуации, в которой он возникает, числовые характеристики).
14. Нормальный закон распределения. Нахождение вероятности попадания нормальной случайной величины в интервал. Правило «трех сигм».
15. Выборка и генеральная совокупность, зависимые и независимые выборки.
16. Виды признаков наблюдения, понятие сгруппированных и негруппированных данных. Шкалы для измерения значений наблюдаемых признаков.
17. Построение ряда распределения по качественному (атрибутивному) признаку, его графическое изображение.
18. Построение рядов распределения (дискретных и интервальных) по количественному признаку, их графическое изображение. Правила ранжирования данных.
19. Основные выборочные числовые характеристики (среднее значение, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана). Расчет выборочных числовых характеристик по сгруппированным и негруппированным данным.
20. Точечная оценка числовых характеристик СВ (генеральных числовых характеристик) по выборочным числовым характеристикам.

21. Интервальная оценка генерального среднего значения и генеральной доли.
22. Статистическая гипотеза. Статистические критерии.
23. Параметрические критерии.
24. Непараметрические критерии.
25. Статистические соответствия. Корреляция.
26. Корреляционный и регрессионный анализ.
27. Временные ряды. Классификация временных рядов.
28. Показатели изменения параметров временного ряда.
29. Средние показатели параметров временного ряда.
30. Тренд временного ряда.

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.

3.3. 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. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
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. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
3. Определитель 2 (второго) порядка вычисляется следующим образом:

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

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

$$6) \Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11} a_{22} - a_{21} a_{12}. \text{ (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)}$$

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. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
5. Квадратной называется матрица, у которой:
- 3) Число строк равно числу столбцов.
 - 4) Таблица записана в квадратных скобках. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
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. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
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 . (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
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 . (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
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 . (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
10. Графиком функции $Y = f(x)$ называется:
- 1). Линия, соединяющая точки с координатами $(x; Y = f(x))$.
 - 2). Множество точек с координатами $(x; Y = f(x))$. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
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. $x \in (-\infty; 0) \cup (0; 1) \cup (1; +\infty)$. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
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. $(0; -1), (0; 1)$. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
13. Предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin(x - 2)}{x - 2}$ равен 1) 1; 2) 0; 3) ∞ ; 4) не существует. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
14. Какие из перечисленных функций являются бесконечно большими при $x \rightarrow \infty$: 1) $y = \sqrt[9]{x}$; 2) $y = x^{10}$; 3) $y = \operatorname{tg} x$; 4) $y = 0,5^x$. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
15. Предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x - 10}{2x^2 + 7x + 5}$ равен: 1) 0; 2) 1; 3) 1,5; 4) $\frac{2}{3}$. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
16. Найти значение производной функции $y = x + \cos x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$.
- 1); 2) π ; 3) 0; 4) 1. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
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) $\sin x \cdot e^{2x} + \cos \cdot e^{2x}$; 4) $2 \sin x \cdot e^{2x} + \cos \cdot e^{2x}$. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
 18. Наименьшее значение функции $y = -2x^3 + 3x^2$ равно:
 1) 0; 2) -1; 3) 1; 4) его не существует. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
 19. Первообразная – это:
 1) число; 2) функция; 3) семейство функций; 4) нет верного ответа. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)
 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. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)

II уровень:

1. Установите соответствие между функцией и ее производной (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)

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) $y' = 3e^x$

2. Установите соответствие между уравнением, задающим линию, и видом линии (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)

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

3. Установите соответствие между отрезком и поведением функции $y = x^3 - 4x$ на этом отрезке (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)

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

4. Установите соответствие между уравнением прямой и свойством, которому удовлетворяет эта прямая. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)

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)

5. Заданы матрицы А(2×3) и В(2×3). Установите соответствие между матрицей и ее размерностью. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)

Уравнение прямой	линия
А+2В	(3×3)

A·B	(3×2)
B·A	(2×3)
A ^T	(2×2)

III уровень (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11):

1. Наибольшее значение функции $y = 4 - 6x - x^2$ на отрезке $[-4; 0]$ равно _____, а наименьшее значение функции на этом отрезке равно _____.
2. Из 40 малоимущих лиц 25 человек имеют льготы на оплату жилья и 18 человек – льготы на получение бесплатных лекарств. Выберите (ВСЕ!) верные утверждения:
 - a) Обязательно найдутся лица, имеющие право на обе льготы;
 - b) Среди малоимущих не может быть лиц, которые не права ни на одну из этих льгот;
 - c) Среди малоимущих обязательно найдутся лица, которые имеют льготу на оплату жилья, но не имеют льготы на получение бесплатных лекарств;
 - d) Среди малоимущих обязательно найдутся лица, которые имеют льготу на получение бесплатных лекарств, но не имеют льготы на оплату жилья.
2. Областью определения функции $y = \frac{\sqrt{-2x-4}}{x^2-4}$ является промежуток _____
3. Пусть $(x_0; y_0)$ – решение системы уравнений $\begin{cases} x - 3y = 1 \\ 2x - 5y = 2 \end{cases}$. Тогда $x_0 - y_0 =$ _____

Критерии оценки:

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

3.4. Примерные задания для выполнения контрольных работ, критерии оценки (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)

Перечень примерных тем контрольных работ по дисциплине

- Контрольная работа № 1.

Элементы линейной алгебры

Элементы аналитической геометрии и векторной алгебры

- Контрольная работа № 2

Элементы дифференциального исчисления (функция одной переменной)

Элементы дифференциального исчисления (функция нескольких переменных)

Элементы интегрального исчисления и теории дифференциальных уравнений

- Контрольная работа № 3.

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. Сколь-

ко 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.

$y = 8x - x^2 - 7$ 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 pH 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 pH 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 сформулировать выводы по работе.

3.5. 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? (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)

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. (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)

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).

$$\begin{cases} x + y - z = 1 \\ 8x + 3y - 6z = 2 \\ 4x + y - 3z = 3 \end{cases} \quad (\text{УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11})$$

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)

$$\begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 1; 2) \\ 3x - 2y + 4z = 1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y - z = 1 \\ 8x + 3y - 6z = 2 \\ 4x + y - 3z = 3 \end{cases} \quad (\text{УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11})$$

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. УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)

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

Задание 6. 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). (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)

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.

3.6. Примерные задания для написания (и защиты) рефератов, критерии оценки (УК-1, УК-2, ОПК-2, ПК-11)

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

- ✓ Линии 2 порядка
- ✓ Поверхности 2 порядка
- ✓ Правильные многогранники
- ✓ 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.
- ✓ 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 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 Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не 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 зачетные/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.

4.2. 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 Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину. 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	зачет
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	30	18
Кол-во баллов за правильный ответ	1	2
Всего баллов	30	36
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	15	8
Кол-во баллов за правильный ответ	2	4
Всего баллов	30	32
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	5	4
Кол-во баллов за правильный ответ	8	8
Всего баллов	40	32
Всего тестовых заданий	50	30
Итого баллов	100	100
Мин. количество баллов для аттестации	70	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 собе-

седованию 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.

4.3. Методика проведения контрольной работы

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

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

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

Субъекты, на которые направлена процедура:

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

Период проведения процедуры:

Контрольная работа выполняется студентами в межсессионный период и сдается на проверку до начала следующей сессии.

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

Контрольная работа выполняется студентами в межсессионный период вне аудиторных занятий. При необходимости студент может воспользоваться аудиторией для самостоятельной работы.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру оценивания контрольной работы проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

Требования к банку оценочных средств:

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

Описание проведения процедуры:

Законченную работу студент сдает на кафедру в бумажном виде.

Контрольная работа подлежит проверке и рецензированию.

Результаты процедуры:

Контрольная работа оценивается по 2-х балльной шкале: «зачтено», «не зачтено». Оценка за контрольную работу учитывается при проведении промежуточной аттестации на этапе проверки практических навыков.

4.4. Методика проведения приема практических навыков (решения ситуационных задач)

Цель этапа промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме приема практических навыков, является оценка уровня приобретения обучающимся умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, введенным в действие приказом от 08.02.2018 № 61-ОД.

Субъекты, на которые направлена процедура:

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

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения раздела дисциплины на последнем занятии или может быть совмещена с зачетным или экзаменационным собеседованием по усмотрению кафедры.

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

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

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки умений и навыков. Банк оценочных материалов включает перечень практических навыков (примеров ситуационных задач), которые должен освоить обучающийся для будущей профессиональной деятельности.

Описание проведения процедуры:

Оценка уровня освоения практических умений и навыков может осуществляться на основании положительных результатов текущего контроля при условии обязательного посещения всех занятий семинарского типа.

Для прохождения этапа проверки уровня освоения практических навыков обучающийся должен овладеть всеми практическими умениями и навыками, предусмотренными программой дисциплины.

Результаты процедуры:

Результаты проверки уровня освоения практических умений и навыков имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам проверки уровня освоения практических умений и навыков являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за освоение практических умений и навыков обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «не зачтено» или «неудовлетворительно».

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

4.5. Методика проведения защиты реферата

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

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

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

Субъекты, на которые направлена процедура:

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

Период проведения процедуры:

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

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

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

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину.

Требования к банку оценочных средств:

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

Описание проведения процедуры:

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

Основанием для допуска к защите реферата являются:

- выбор рекомендуемой темы реферата
- оформление реферата в соответствии с предъявляемыми требованиями;

Студент заранее готовит выступление на 5 - 7 минут, выбирая основные моменты в реферате. В выступлении следует отразить мотивы выбора темы, основное содержание, выводы и их обоснование. Подготовить мультимедийную презентацию, помогающую раскрыть основные положения работы.

Защита реферата проводится на занятии, соответствующем теме реферата.

Результаты процедуры:

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