

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Уральский университет – Уральский институт экономики, управления и права»
(АНО ВО УрУ-УИЭУиП)**

УТВЕРЖДАЮ:



Математика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Экономики и менеджмента
Учебный план	38.03.02_очн_Менеджмент.plx Направление 38.03.02 Менеджмент профиль "Финансовый менеджмент"
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ
Часов по учебному плану	216
в том числе:	
аудиторные занятия	102
самостоятельная работа	68
часов на контроль	46

Виды контроля в семестрах:

Зачет 1
Экзамен 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1(1.1) 1(1.2) очно		1(1.1) 1(1.2) заочно	
	уп	рпд	уп	рпд
Неделя				
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Лекции	38	38	8	8
Практические	64	64	16	16
В том числе инт.	48	48	8	8
Итого ауд.	102	102	24	24
Контактная работа	102	102	24	24
Сам. работа	68	68	146	146
Часы на контроль	46	46	46	46
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

К.ф.-м.наук, доцент Трофимов Сергей Павлович _____

Рецензент(ы):

Д. ф.-м.н., профессор Сесекин Александр Николаевич _____

Рабочая программа дисциплины

Математика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.01.2016г. №7)

составлена на основании учебного плана:

Направление 38.03.02 Менеджмент профиль "Финансовый менеджмент"

утвержденного учёным советом вуза от 22.05.2018 протокол № 3.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Экономики и менеджмента

Протокол от 26.06. 2018 г. № 5

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Внуковская Т.Н.

Председатель УМС Личман Б.В.

29.06. 2018 г. № 7

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году


Председатель УМС
_____ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры **Экономики и менеджмента**

Протокол от 23 07 2019 г. № 5
Зав. Кафедрой Внуковская Т.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году


Председатель УМС
_____ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры **Экономики и менеджмента**

Протокол от 10 06 2020 г. № 3
Зав. Кафедрой Внуковская Т.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
_____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **Экономики и менеджмента**

Протокол от _____ 2021 г. № ____
Зав. Кафедрой Внуковская Т.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС
_____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **Экономики и менеджмента**

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. Кафедрой Внуковская Т.Н.

Оглавление

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ.....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....	7
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	23
8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	33
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	34
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	34
11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	37
12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	39

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины

Математика

является формирование следующих компетенций:

- *воспитание* математической культуры, как составной части общекультурных ценностей человека;
- *развитие* у студентов логического и алгоритмического мышления, умения строго излагать свои мысли, компетенций в области исследовательской деятельности;
- *формирование* компетенций в области моделирования, в частности, математического моделирования, решения профессионально-ориентированных задач на основе соответствующих математических методов;
- *формирование* способностей к самостоятельному освоению экономико-математических методов на основе теоретических математических знаний, а также приемов моделирования на основе теоретико-вероятностных и статистических моделей.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результатом освоения дисциплины является формирование у студентов следующих компетенций:

Шифр компетенции	Результаты обучения	Этап формирования компетенции	Уровень формирования компетенции
ОПК-6 владением методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные методы решения задач линейной алгебры, а также соответствующих прикладных задач;- основные методы решения задач математического анализа, а также соответствующих прикладных задач. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками применения современного математического инструментария линейной алгебры для решения экономических задач;- навыками применения современного математического инструментария математического	1-3	2

		анализа для решения экономических задач.		
ПК-10 владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	Знать: Уметь: Владеть:	– основные понятия, положения и теоремы линейного и нелинейного программирования, основные оптимизационные математические модели; сетевые модели, основные понятия теории игр, методы принятия решений в условиях неопределенности. – применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач; – осуществлять поиск решения задач с применением пакетов прикладных программ. – применение методов теории игр и теории графов для решения прикладных задач.	1-3	2

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Математика» входит в состав Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент» (уровень бакалавриата).

Освоение дисциплины происходит на 1-м в течении 2-х семестров. Компетенции, формируемые у студентов при изучении учебной дисциплины «Математика», могут быть востребованы при изучении таких дисциплин учебного плана как «Корпоративные финансы», «Деньги, кредит, банки», «Бухгалтерский учет», «Статистика», «Эконометрика» и др., а также для подготовки выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Математика» является важной составляющей в решении задачи реализации межпредметных связей образовательной области «Математика» и необходима для изучения прикладных дисциплин, поскольку многие методы высшей математики применяются в процессе математического моделирования социально-экономических процессов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц (216 часов), в том числе:

- для студентов очной формы обучения: лекции – 36 часов, практические занятия – 64 часа, контрольные мероприятия 117 часов, самостоятельная работа, включая подготовку к зачету в 1 семестре, к экзамену во 2 семестре – 114 часов;

- для студентов заочной формы обучения: лекции – 26 часов, практические занятия – 26 часов, самостоятельная работа, включая подготовку к зачету в 1 семестре, к экзамену во 2 семестре – 216 часов. Студенты выполняют 4 контрольные работы.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

5.1 Тематический план изучения дисциплины

Для студентов очной формы обучения:

1-й семестр

№	Тема, раздел	Количество часов			Формы контроля	Самостоятельная работа	
		лекции	семинары	в интерактивной форме		Кол-во часов	Формы контроля
1.	Матрицы и определители.	8	10			16	Опрос на семинаре
1.1.	Матрицы.	4	4		Тест №1 (12 баллов), Тест №2 (12 баллов)	8	
1.2.	Определители.	4	6		Тест №3 (14 баллов) Тест №4 (12 баллов)	8	Домашняя контрольная работа «Матрицы» (48 баллов)
2.	Аналитическая геометрия и векторная алгебра.	8	10			27	
2.1.	Введение в векторную алгебру	2	2		Тест №5 (12 баллов)	6	Домашняя контрольная работа «Векторная алгебра» (28 баллов)
2.2.	Аналитическая геометрия на плоскости	4	4		Тест №6 (12 баллов)	8	
2.3.	Аналитическая геометрия в пространстве.	2	4		Тест №7 (12 баллов)	13	Домашняя контрольная работа «Аналитическая геометрия» (28 баллов)
3.	Линейные пространства.	4	2		Тест №8 (10 баллов), Тест №9 (10 баллов),	24	
4.	Общая теория систем линейных уравнений (СЛУ)	6	6			16	
4.1.	Квадратные СЛУ.	2	2		Тест № 10 (12 баллов)	6	
4.2.	Произвольные СЛУ.	4	4		Тест № 11 (12 баллов)	10	Домашняя контрольная

							работа «СЛУ» (16 баллов)
5.	Экономические приложения линейной алгебры	4	2			10	
	Контрольные мероприятия/ Подготовка к комплексной промежуточной аттестации (дифференцированному зачету)					27	Зачет с оценкой
	ИТОГО:	30	30			27	93

Для студентов заочной формы обучения 1 семестр:

№	Тема, раздел	Количество часов			Формы контроля
		Лекции	Семинары	Самостоятельная работа	
1.	Матрицы и определители.	2	2	44	Контрольная работа № 1 (50 баллов)
2.	Аналитическая геометрия и векторная алгебра.	2	2	50	
3.	Линейные пространства и общая теория СЛУ.	2	2	44	
4.	Подготовка к комплексной промежуточной аттестации (дифференцированному зачету)			22	Зачет с оценкой
	ИТОГО:	6	6	160	

2-й семестр

№	Тема, раздел	Количество часов		Формы контроля	Самостоятельная работа	
		лекции	семинары		Кол-во часов	Формы контроля
Раздел 1. Функции. Основные понятия. Дифференцирование функций						
1.	Тема 1. Множества	1	1		1	
2.	Тема 2. Пределы	1	1	Проверочная работа на практическом занятии (6 баллов)	1	
3.	Тема 3. БМВ и ББВ	1	1		1	Фронтальный опрос на лекции (5 баллов)
4.	Тема 4. Замечательные пределы	1	1	Проверочная работа на практическом занятии (5 балла)	1	
5.	Тема 5. Непрерывность	1	1		1	Фронтальный опрос на лекции (5 баллов)
6.	Тема 6. Производные	1	1	Проверочная работа на практическом занятии (10	1	

				балла)		
7.	Тема 7. Применение производной к исследованию функции	4	4		1	
8.	Тема 8. Дифференциал функции	2	2	Контрольная работа №1. (40 баллов)	1	Домашняя контрольная работа № 1 «Исследование функции и построение графиков» (30 баллов)
Раздел 2. Интегрирование функций одной переменной						
9.	Тема 9. Неопределенный интеграл	2	2	Проверочная работа на практическом занятии (5 баллов)	1	
10.	Тема 10. Методы интегрирования	4	4	Проверочная работа на практическом занятии (6 баллов)	1	Фронтальный опрос на лекции (5 баллов)
11.	Тема 11. Определенный интеграл	2	2	Контрольная работа №2. (40 баллов)	1	Домашняя контрольная работа № 2 «Применение численных методов к вычислению определенных интегралов» (30 баллов)
Раздел 3. Функции нескольких переменных						
12.	Тема 12. ФНП	2	2		1	
13.	Тема 13. Частные производные	4	4	Проверочная работа на практическом занятии (10 баллов)	1	Защита реферата (30 баллов)
Раздел 4. Дифференциальные уравнения						
14.	Тема 14. Дифференциальные уравнения первого порядка	4	4	Проверочная работа на практическом занятии (4 балла)	1	Фронтальный опрос на лекции (5 баллов)
15.	Тема 15. Дифференциальные уравнения второго порядка	4	4	Контрольная работа №3. (40 баллов)	2	Домашняя контрольная работа № 3 «Дифференциальные уравнения» (30 баллов)
Раздел 5. Ряды						
16.	Тема 16. Числовые ряды	4	4	Проверочная работа на практическом занятии (4 балла)	1	Фронтальный опрос на лекции (5 баллов)
17.	Тема 17. Степенные ряды	2	2	Итоговая контрольная работа в виде	1	

				теста (50 баллов)		
18.	Контрольные мероприятия/ Подготовка к комплексной промежуточной аттестации (дифференцированному зачету)				10	Зачет с оценкой
	ИТОГО:	40	40	36	28	

Для студентов заочной формы обучения 1 семестр:

№	Тема, раздел	Количество часов			Формы контроля
		Лекции	Семинары	Самостоятельная работа	
	Дифференциальное исчисление	1	1	24	Контрольная работа № 2 (50 баллов)
	Интегральное исчисление	2	2	24	
	ФНП и ряды	2	2	26	
	Дифференциальные уравнения	1	1	24	
5.	Подготовка к комплексной промежуточной аттестации (дифференцированному зачету)			36	Зачет с оценкой
	ИТОГО:	4	8	124	

2-й семестр

Для студентов очной формы обучения

№ п.п	Тема, раздел	Количество часов			Формы контроля	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия	Другие формы обучения		Кол-во часов	Формы контроля
1.	Введение. Основные понятия теории вероятностей.	2	2	1	Контрольная работа №1 10 баллов	6	Тест №1 5 баллов
2.	Основные вероятностные схемы и правила.	4	6	4		6	Тест №2 5 баллов
3.	Случайные величины.	8	8	4	Контрольная работа № 2 10 баллов	8	Тест № 3 5 баллов
4.	Закон больших чисел и предельные теоремы.	2	2	0		2	
5.	Основные методы математической статистики.	14	12	6	Контрольная работа №3 10 баллов	16	Тест № 4 5 баллов
	Контрольные мероприятия/ Подготовка к комплексной промежуточной аттестации (дифференцированному зачету)					10	Зачет с оценкой
	Итого:	30	30	15	36	48	

Для студентов заочной формы обучения 2 семестр:

№ п.п	Тема, раздел	Количество часов			Формы контроля
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1.	Введение. Основные понятия теории вероятностей.	0	1	10	Контрольная работа 3 (30 баллов)
2.	Основные вероятностные схемы и правила.	4	2	16	
3.	Случайные величины.	4	2	34	
4.	Закон больших чисел и предельные теоремы.	0	1	4	
5.	Основные методы математической статистики.	0	2	34	
	Подготовка к комплексной промежуточной аттестации (дифференцированному зачету)			16	Зачет с оценкой
	Итого:	4	8	114	

2-й семестр

№	Тема, раздел	Количество часов			Формы контроля	Самостоятельная работа	
		лекции	Практические занятия	в интерактивной форме		Кол-во часов	Формы контроля
1.	Линейное программирование:	10	20			6	
1.1.	Общая постановка задачи. Составление математических моделей .	2	1	Мозговой штурм		2	
1.2.	Графический метод решения задач ЛП с двумя переменными. Анализ модели на чувствительность Графический метод решения задач ЛП в случае $n-m=2$	2	2		Тест № 1 (10 баллов)		
1.3	Метод Жордана-Гаусса решения системы линейных уравнений. Переход от одного базисного решения к другому.	0	3	Учебная групповая дискуссия			Контрольная работа № 1 (40 баллов)
1.4	Симплекс-метод	0	2			2	
1.5.	Симплекс-метод с искусственным базисом	0	4	Учебная групповая дискуссия		2	Контрольная работа № 2 (50 баллов)

1.6.	Теория двойственности. Нахождение решения исходной задачи по решению двойственной.	2	2			2	
1.7.	Транспортная задача закрытого и открытого типов.	2	4			2	Контрольная работа № 3 (50 баллов)
1.8.	Приложения транспортной задачи к решению некоторых экономических задач. Задача о назначении	2	2	Мозговой штурм		2	
2.	Нелинейные модели.	4	6			4	
2.1.	Метод Лагранжа	2	1			2	
2.2.	Понятие о нелинейном программировании. Задачи с дробно-линейной целевой функцией	1	1	Мозговой штурм		2	
2.3.	Простейшая модель управления запасами Модель производственных запасов	1	4	Учебная групповая дискуссия		2	Контрольная работа № 4 (50 баллов)
3.	Элементы теории графов	2	6			2	
3.1.	Задача построения остовного дерева минимальной длины. Задача нахождения кратчайшего пути	2	2			2	
3.2.	Простейшие задачи управления проектами. Поиск критического пути	0	2	Деловая игра	Тест № 2 (10 баллов)	4	
3.3.	Принятие решений в условиях неопределенности. Дерево решений	0	2			2	
4.	Элементы теории игр.	4	8			2	
4.1.	Основные понятия теории игр. Решение игр в чистых стратегиях	1	2			2	
4.2.	Решение матричной игры в смешанных стратегиях Решение игр графическим методом	1	2		Тест № 3 (10 баллов)	2	
4.3.	Сведение матричной игры к задаче линейного программирования	2	2	Учебная групповая дискуссия		2	Контрольная работа № 5. "Сетевые модели. Приложение теории игр".

4.4.	Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности с применением матричных игр.	0	2	Деловая игра		2	
	Контрольные мероприятия/ Подготовка к комплексной промежуточной аттестации (экзамену)					18	экзамен
	ИТОГО:	20	40		18	66	

Для студентов заочной формы обучения 2 семестр:

№	Тема, раздел	Количество часов			Формы контроля
		Лекции	Семинары	Самостоятельная работа	
	Линейное программирование: Графический метод решения. Транспортная задача	6	2	40	Контрольная работа № 4 (40 баллов)
	Нелинейные модели. Модель управления запасами. Модель производственных запасов	0	2	48	
	Элементы теории графов. Понятие о сетевых моделях	0	2	20	
	Подготовка к комплексной промежуточной аттестации (экзамену)			36	Экзамен
	ИТОГО:	4	8	126	

5.2 Содержание учебной дисциплины

Раздел «Линейная алгебра»

Тема 1.1. Матрицы.

Линейные операции над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число. Умножение матриц. Согласованность порядков матриц при умножении.

Тема 1.2. Определители.

Определители 2 и 3-го порядков. Общее понятие об определителе n-го порядка. Свойства определителей n-го порядка. Элементарные преобразования определителей. Миноры, алгебраические дополнения. Разложение определителя по строки и столбцу.

Транспонированная матрица, присоединенная матрица. Обратная матрица.

Тема 2.1. Введение в векторную алгебру.

Линейные операции над векторами на плоскости. Линейные операции над векторами в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения. Коллинеарность и компланарность векторов. Базисы на плоскости и в пространстве.

Тема 2.2. Аналитическая геометрия на плоскости.

Системы координат. Виды уравнения прямой на плоскости: уравнение прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках, параметрические уравнения прямой, каноническое уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Расстояние между параллельными прямыми. Исследование

взаимного расположения двух прямых на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямыми. Кривые второго порядка.

Тема 2.3. Аналитическая геометрия в пространстве.

Уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Поверхности второго порядка.

Тема 3. Линейные пространства.

Аксиомы линейного пространства. Примеры линейных пространств. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Свойства линейно зависимых и линейно независимых систем векторов. Линейные подпространства. Базис и размерность линейного пространства. Координаты вектора в базисе.

Тема 4.1. Квадратные СЛУ.

Метод Крамера. Главный определитель системы. Определители при неизвестных. Матричная форма записи СЛУ. Нахождение решения с помощью обратной матрицы. Элементарные преобразования системы. Метод Жордана – Гаусса.

Тема 4.2. Произвольные СЛУ.

Ранг матрицы и СЛУ. Теорема Кронекера–Капелли. Однородные и неоднородные СЛУ. Структура общего решения СЛУ. Метод Жордана – Гаусса для произвольных СЛУ.

Тема 5. Экономические приложения линейной алгебры.

Положительные и неотрицательные матрицы. Продуктивные матрицы. Модель Леонтьева. Технологическая матрица. Векторы прямых и полных затрат. Общие сведения о моделях линейного программирования.

5.3 Планы практических занятий

Занятие 1. Матрицы: определение, операции.

Занятие 2. Произведение матриц. Детерминант матрицы. (Самостоятельная работа в малых группах).

Занятие 3. Детерминант матрицы.

Занятия 4-5. Обратная матрица. Матричные уравнения. (Самостоятельная работа в малых группах).

Занятия 5-6. Векторная алгебра.

Занятия 7. Прямая на плоскости. (Самостоятельная работа в малых группах).

Занятие 8. Плоскость в пространстве. (Самостоятельная работа в малых группах).

Занятия 9. Прямая и плоскость в пространстве. (Самостоятельная работа в малых группах).

Занятие 10. Линейные пространства: определения и примеры. Подпространства. (Самостоятельная работа в малых группах).

Занятие 11. Линейные пространства: изоморфизм. Алгебра подпространств. (Самостоятельная работа в малых группах).

Занятие 12. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Формулы Крамера.

Занятия 13-14. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Общее решение системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Фундаментальная матрица. (Самостоятельная работа в малых группах).

Занятие 15. Экономические приложения линейной алгебры.

Раздел «Математический анализ»

I. ОСНОВЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Тема 1.1. Пределы функций

Теоремы о пределах. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Пределы слева и справа. Непрерывность функции. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.

Тема 1.2. Основы дифференцирования

Понятие производной функции. Геометрический и экономический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Производные сложных функций. Производная функции, заданной параметрически. Производные высших порядков.

Тема 1.3. Приложения производной

Правило Лопиталя. Исследование функций. Достаточные условия возрастания и убывания функций. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Алгоритм исследования функции. Построение графиков функций. Понятие дифференциала функции. Связь производной и дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

II. ОСНОВЫ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Тема 2.1. Неопределенный интеграл

Основные определения. Основные свойства интегралов. Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, интегрирование подстановкой, метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей, иррациональных функций, тригонометрических функций.

Тема 2.2. Определенный интеграл

Интегральные суммы. Экономический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объемов тел вращения. Приближенное вычисление определенного интеграла (метод прямоугольников, трапеций, парабол).

III. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Основные понятия. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции нескольких переменных. Алгоритм исследования функции нескольких переменных на экстремум. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия. Кратные интегралы.

IV. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.

V. ТЕОРИЯ РЯДОВ

Тема 5.1. Числовые ряды

Числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Признак Даламбера. Интегральный признак сходимости. Признак Коши. Признак Лейбница.

Тема 5.2. Степенные ряды

Степенные ряды. Признаки сходимости степенных рядов. Радиус сходимости. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена. Гармонический анализ. Ряды Фурье.

Планы практических занятий

Занятие 1-2. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.

Занятие 3. Непрерывность функции. Точки разрыва.

Занятие 4-5. Основные правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Производные сложных функций. Понятие дифференциала функции. Связь

производной и дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

Занятие 6. Исследование функций. Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Алгоритм исследования функции. Построение графиков функций.

Занятие 7. Основные методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования, интегрирование подстановкой.

Занятие 8. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей.

Занятие 9-10. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле.

Занятия 11. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла

Занятия 12-14. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции нескольких переменных. Алгоритм исследования функции нескольких переменных на экстремум. Функции спроса и предложения. Функция полезности. Кривые безразличия.

Занятие 15. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.

Занятие 16. Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.

Занятие 17-18. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.

Занятие 19. Признак Даламбера. Интегральный признак сходимости. Признак Коши. Признак Лейбница.

Занятие 20. Радиус сходимости. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.

Раздел «Теория вероятностей и математическая статистика»

Тема 1. Введение. Основные понятия теории вероятностей.

Истоки и предмет теории вероятностей. Пространство случайных событий, элементарное случайное событие (исход), сложное событие, достоверное, невозможное события. Операции на пространстве событий: противоположное событие, сложение и умножение, свойства операций. Алгебра событий.

Различные подходы к определению вероятности. Частота случайного события, устойчивость относительной частоты. Статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности и его связь со статистическим. Геометрические вероятности. Аксиоматический подход: определение вероятности, основные свойства.

Тема 2. Основные вероятностные схемы и правила.

Условная вероятность. Формула умножения вероятностей. Независимые события, статистическая интерпретация. Формула сложения вероятностей для совместных и несовместных событий. Схема гипотез. Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Последовательность испытаний, вероятность последовательности независимых испытаний. Вывод формулы Бернулли. Формула Пуассона.

Тема 3. Случайные величины.

Понятие случайная величина. Закон распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения. Плотность распределения вероятностей. Функция распределения. Свойства этих функций и связь между ними.

Числовые характеристики случайной величины. Математическое

ожидание: определение, теоретико-вероятностный смысл, свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение: определение, теоретико-вероятностный смысл, свойства. Моменты случайных величин: асимметрия и эксцесс.

Законы распределения дискретных случайных величин: распределение Бернулли и Пуассона, их числовые характеристики. Законы распределения непрерывных случайных величин: равномерное, показательное и их числовые характеристики. Нормальное (гауссовое) распределение: плотность вероятности, функция распределения, параметры, основные свойства.

Случайный вектор – определение. Закон распределения дискретного двумерного случайного вектора. Условные и безусловные распределения составляющих, числовые характеристики, регрессия. Моменты случайного вектора, корреляционный момент. Коэффициент корреляции, его свойства. Корреляционная зависимость.

Тема 4. Закон больших чисел и предельные теоремы.

Сходимость по вероятности. Неравенство и теорема Чебышёва. Закон больших чисел в форме Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме. Локальная и интегральная формулы Лапласа, их использование.

Тема 5. Основные методы математической статистики.

Выборка, генеральная совокупность. Варианта, вариационный ряд. Выборочный ряд распределения, интервальный ряд распределения. Характеристики выборки: выборочное среднее, выборочная дисперсия. Полигон и гистограмма. Выборочная функция распределения.

Точечная оценка параметров распределения. Требования: несмещённость, состоятельность и эффективность. Выборочное среднее – точечная оценка генерального среднего (математического ожидания). Исправленная дисперсия. Интервальная оценка: доверительный интервал, надёжность. Распределения "хи-квадрат" и Стьюдента. Интервальная оценка параметров нормального распределения при известном и неизвестном другом параметре.

Проверка статистических гипотез: гипотеза простая и сложная. Критерий согласия, критическая область. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотезы о законе распределения с помощью критерия Пирсона.

Элементы корреляционного анализа. Основные свойства регрессии. Уравнение линейной регрессии. Теснота связи и её оценка по коэффициенту корреляции. Понятие о нелинейной регрессии. Корреляционное отношение. Множественная корреляция.

Планы практических занятий

Занятие 1. Операции над событиями. Алгебра событий. Классический способ подсчета вероятностей. Применение комбинаторики для подсчёта вероятностей. Геометрический способ вычисления вероятностей.

Занятие 2. Правила сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Несовместность и независимость событий.

Занятие 3. Формулы полной вероятностей и Байеса. Повторение испытаний. Схема Бернулли. Простейший поток событий, формула Пуассона.

Занятие 4. Контрольная работа № 1.

Занятие 5. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Функции распределения.

Занятие 6. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Плотность распределения вероятности, функция распределения.

Занятие 7. Законы распределения двумерного случайного вектора. Условные и безусловные законы распределения. Моменты случайного вектора, корреляционный момент. Коэффициент корреляции.

Занятие 8. Контрольная работа № 2.

Занятие 9. Закон больших чисел. Неравенство Чебышёва. Локальная

и интегральная формулы Лапласа.

Занятие 10. Дискретные и интервальные ряды распределения. Полигон и гистограмма. Мода и медиана. Эмпирическая функция распределения.

Занятие 11. Вычисление выборочных характеристик. Выборочное среднее и выборочная дисперсия. Моменты вариационного ряда: асимметрия и эксцесс. Интервальное оценивание математического ожидания и дисперсии.

Занятие 12. Контрольная работа № 3.

Занятие 13. Статистические оценки и проверка гипотез с помощью критерия Пирсона.

Занятие 14. Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Уравнение линейной регрессии методом наименьших квадратов.

Занятие 15. Элементы корреляционного и регрессионного анализа. Корреляционное отношение. Множественная корреляция.

Раздел «Методы оптимальных решений»

Тема 1. Линейное программирование

1.1. Понятие математической модели. Основная задача линейного программирования. Частные случаи задач линейного программирования: задача об оптимальном использовании ресурсов, задача о рационе, задача о раскрое, транспортная задача.

1.2. Графический метод решения задач линейного программирования. Графический анализ чувствительности оптимального решения. Анализ сокращения или увеличения ресурсов. Анализ изменения коэффициентов целевой функции. Связывающие, несвязывающие, избыточные ограничения, дефицитные и недефицитные ресурсы. Ценность дополнительной единицы ресурса.

1.3. Линейная зависимость и независимость векторов, базис n -мерного векторного пространства. Линейная зависимость и независимость векторов; базис системы векторов; разложение по базису

1.4. Метод Жордана-Гаусса решения системы линейных уравнений. Опорное решение, базисное решение. Переход от одного базисного решения к другому. Множество допустимых решений основной задачи линейного программирования. Опорное решение. Важнейшие свойства решений ОЗЛП.

1.5. Симплекс-метод.

1.6. Симплекс-метод с искусственным базисом.

1.7. Двойственные задачи. Правила записи, экономическая интерпретация, Основные теоремы двойственности. Применение теорем двойственности для нахождения решения задачи по решению двойственной к ней задачи.

1.8. Транспортные задачи открытого и закрытого типа.

1.9. Приложения транспортной задачи к решению некоторых экономических задач. Задача о назначении

Тема 2. Нелинейные модели

2.1. Метод Лагранжа

2.2. Понятие о нелинейном программировании. Задачи с дробно-линейной целевой функцией

2.3. Простейшая модель управления запасами. Модель производственных запасов

Тема 3. Элементы теории графов. Сетевые модели

3.1. Задача построения остовного дерева минимальной длины.

Задача нахождения кратчайшего пути

3.2. Простейшие задачи управления проектами. Поиск критического пути

3.3. Принятие решений в условиях неопределенности. Дерево решений

Тема 4. Элементы теории игр.

4.1. Основные понятия теории игр. Решение игр в чистых стратегиях.

4.2. Решение матричной игры в смешанных стратегиях. Решение игр графическим методом

- 4.3. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.
4.4. Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности с применением матричных игр.

Планы практических занятий

- Занятие 1. Построение математических моделей. Линейная зависимость и независимость векторов; базис системы векторов; разложение по базису. Метод Жордана-Гаусса решения системы линейных уравнений.
Занятие 2. Графический метод Решение задач ЛП с двумя переменными графическим методом.
Занятие 3. Контрольная работа №1. " Метод Жордана-Гаусса решения системы линейных уравнений. Базисные решения. Графический метод решения ОЗЛП с двумя переменными"
Занятие 4. Решение задач ЛП Симплекс-методом
Занятия 5. Решение задач ЛП Симплекс-методом с искусственным базисом.
Занятия 6. Контрольная работа №2. "Симплекс-метод"
Занятие 7. Теория двойственности. Нахождение решения исходной задачи по решению двойственной.
Занятия 8. Транспортная задача
Занятия 9. Контрольная работа №3.
Занятие 10. Задача о назначении. Венгерский метод.
Занятие 11. Метод Лагранжа. Задачи с дробно-линейной целевой функцией.
Занятие 12. Модели управления запасами.
Занятия 13 Контрольная работа №4. "Нелинейные модели".
Занятие 14. Задача построения остовного дерева минимальной длины. Задача нахождения кратчайшего пути.
Занятие 15. Простейшие задачи управления проектами. Поиск критического пути.
Занятие 16. Принятие решений в условиях неопределенности. Дерево решений.
Занятие 17. Решение игр в чистых стратегиях.
Занятие 18. Решение матричной игры в смешанных стратегиях.
Решение игр графическим методом.
Занятие 19. Контрольная работа №5. "Элементы теории графов и теории игр".
Занятие 20. Игры с природой. Принятие решений в условиях неопределенности с применением матричных игр.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа, наряду с лекционным курсом и практическими занятиями является неотъемлемой частью изучения курса Математики. Самостоятельная работа организуется с помощью индивидуальных домашних заданий в тестовой электронной форме. Кроме того, могут использоваться другие варианты заданий.

ТЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИИ И ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ФУНКЦИИ В EXCEL

Цели и задачи изучения темы

Цель: применение дифференциального исчисления к исследованию функции

Задача: построение графиков с помощью информационных технологий, в частности MS EXCEL.

Методические рекомендации

Подробные методические рекомендации размещены на Портале электронных образовательных ресурсов.

**ТЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 2.
ПРИМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ К ВЫЧИСЛЕНИЮ
ОПРЕДЕЛЕННЫХ ИНТЕГРАЛОВ**

Цели и задачи изучения темы

Цель: научиться применять численные методы для вычисления определенных интегралов

Задача: вычисление определенных интегралов численными методами: метод прямоугольников, метод трапеций.

Методические рекомендации

Подробные методические рекомендации размещены на Портале электронных образовательных ресурсов.

**ТЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 3.
ПОДГОТОВКА И ЗАЩИТА РЕФЕРАТОВ**

Цели и задачи изучения темы

Цель: научиться работать с теоретическим материалом и примерять его для практических задач

Задача: подготовить реферат на заданную тему.

Методические рекомендации

Подробные методические рекомендации размещены на Портале электронных образовательных ресурсов.

Темы рефератов

1. Основы финансовых вычислений
2. Анализ финансовых потоков. Потоки платежей
3. Кредитные операции
4. Потоки платежей в производственной деятельности
5. Эквивалентность процентных ставок
6. Финансовые ренты (аннуитеты)
7. Ипотечные ссуды
8. Финансовые расчеты в EXCEL
9. Применение методов интегрального исчисления в финансовых расчетах
10. Применение методов дифференциального исчисления в финансовых расчетах

Список рекомендуемой литературы для написания рефератов

1. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Бондрова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. <http://www.iprbookshop.ru/70267>
2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 188 с. <http://www.iprbookshop.ru/72078>
3. Дегтярева О.М. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов. Часть I [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.М. Дегтярева, Р.Н. Хузиахметова, А.Р. Хузиахметова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 104 с. <http://www.iprbookshop.ru/61962>
4. Кремер Н.Ш. Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики: учеб.-справ. пособие/ под общ. ред. Н.Ш. Кремера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 724 с. – 1 экз.
5. Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. Высшая математика. Том 1: учеб. пособие/ отв. ред. В.И. Антонов, Ю.Д. Максимов. – Москва: Проспект, 2015. – 584 с. – 1 экз.
6. Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. Высшая математика. Том 2: учеб. пособие/ отв. ред. В.И. Антонов, Ю.Д. Максимов. – Москва: Проспект, 2015. – 472 с. – 1 экз.

Интернет-ресурсы

1. www.aup.ru/books/i008.htm
2. www.grandars.ru
3. www.coolreferat.com

ТЕМА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ № 4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Цели и задачи изучения темы

Цель: научиться решать дифференциальные уравнения первого и второго порядка

Задача: применение основных теоретических знаний к решению задач, связанных с решением дифференциальных уравнений.

Для организации самостоятельной работы студентов по изучению курса Высшей Математики кафедрой подготовлены пособия:

По разделу «Линейная алгебра»

1. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Бондрова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. <http://www.iprbookshop.ru/70267>
2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 188 с. <http://www.iprbookshop.ru/72078>
3. Дегтярева О.М. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов. Часть I [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.М. Дегтярева, Р.Н. Хузиахметова, А.Р. Хузиахметова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 104 с. <http://www.iprbookshop.ru/61962>
4. Кремер Н.Ш. Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики: учеб.-справ. пособие/ под общ. ред. Н.Ш. Кремера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 724 с. – 1 экз.
5. Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. Высшая математика. Том 1: учеб. пособие/ отв. ред. В.И. Антонов, Ю.Д. Максимов. – Москва: Проспект, 2015. – 584 с. – 1 экз.
6. Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. Высшая математика. Том 2: учеб. пособие/ отв. ред. В.И. Антонов, Ю.Д. Максимов. – Москва: Проспект, 2015. – 472 с. – 1 экз.

По разделу «Математический анализ»

1. Кирьянова Л.В. Математический анализ. Теория числовых рядов [Электронный ресурс] : Л.В. Кирьянова, Т.А. Мацеевич, А.Г. Мясников. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 103 с. <http://www.iprbookshop.ru/74476>
2. Быкова О.Н. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Быкова, С.Ю. Колягин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 120 с. <http://www.iprbookshop.ru/72501>

По разделу «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Бондрова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. <http://www.iprbookshop.ru/70267>

2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 188 с. <http://www.iprbookshop.ru/72078>
3. Дегтярева О.М. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов. Часть I [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.М. Дегтярева, Р.Н. Хузиахметова, А.Р. Хузиахметова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 104 с. <http://www.iprbookshop.ru/61962>
4. Кремер Н.Ш. Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики: учеб.-справ. пособие/ под общ. ред. Н.Ш. Кремера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 724 с. – 1 экз.
5. Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. Высшая математика. Том 1: учеб. пособие/ отв. ред. В.И. Антонов, Ю.Д. Максимов. – Москва: Проспект, 2015. – 584 с. – 1 экз.
6. Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. Высшая математика. Том 2: учеб. пособие/ отв. ред. В.И. Антонов, Ю.Д. Максимов. – Москва: Проспект, 2015. – 472 с. – 1 экз.

6.2. Обоснование затрат времени на самостоятельную работу студентов (СРС) для студентов очной и заочной форм обучения.

Для студентов очной формы обучения:

Суммарный объем часов на СРС составляет 352 часа.

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Расчетная трудоемкость СРС по нормам, час.
1	Повторение и изучение материала лекций	$0,25 \times 120 = 30$
2	Подготовка к практическим занятиям	$0,5 \times 140 = 70$
3	Подготовка к текущему контролю	$1,0 \times 26 = 26$
4	Выполнение домашних заданий	$0,5 \times 18 = 9$
5	Подготовка к контрольным мероприятиям (117 часов) и комплексной промежуточной аттестации	36
	Итого:	116

Для студентов заочной формы обучения:

Суммарный объем часов на СРС составляет 570 часов.

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Расчетная трудоемкость СРС по нормам, час.
1	Изучение литературы по семестрам	$1 \times 50 = 50$
2	Решение типовых задач	$0,5 \times 100 = 50$
3	Чтение методических рекомендаций по выполнению контрольных работ	20
4	Выполнение домашних контрольных работ	$1 \times 15 = 15$
5	Работа с Интернет-источниками и базами знаний	6
6	Подготовка к комплексной промежуточной аттестации	72

Итого:	192
--------	-----

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Данная дисциплина участвует в формировании компетенций на 2 уровне.

Критерии оценивания формирования компетенций	Уровни формирования компетенций
Творческое продуктивное действие – самостоятельное конструирование способа деятельности, поиск новой информации. Формулирование оценочных суждений на основе имеющихся фактов и заданных критериев.	Четвертый (продвинутый)
Применение, начальное продуктивное действие – решает типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам поиск и использование информации для самостоятельного выполнения нового действия. Этот уровень предполагает комбинирование студентом известных алгоритмов и приемов деятельности.	Третий (базовый)
Понимание, репродуктивное действие – самостоятельное воспроизведение и применение информации для выполнения данного действия. Студент на этом уровне способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную информацию и применять усвоенные алгоритмы деятельности для решения типовых задач.	Второй (пороговый)
Репродуктивная деятельность (узнавание объектов, свойств, процессов при повторном восприятии информации о них или действий с ними). На этом уровне студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию. Уровень абитуриента.	Первый

7.1 Паспорт фонда оценочных средств

Шифр компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточного контроля
ОПК-6 владением методами принятия решений в управлении операционной (производственной) деятельностью организаций	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы решения задач линейной алгебры, а также соответствующих прикладных задач; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы решения задач математического анализа, а также соответствующих прикладных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин. - навыками применения современного математического 	Домашние и аудиторные контрольные работы 1-2 семестра[Вопросы к зачетам всех семестров

		инструментария линейной алгебры для решения экономических задач; - навыками применения современного математического инструментария математического анализа для решения экономических задач.		
ПК-10 владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	Знать: Уметь: Владеть:	– основные понятия, положения и теоремы линейного и нелинейного программирования, основные оптимизационные математические модели; сетевые модели, основные понятия теории игр, методы принятия решений в условиях неопределенности. – применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач; – осуществлять поиск решения задач с применением пакетов прикладных программ. – применение методов теории игр и теории графов для решения прикладных задач.	Домашние и аудиторные контрольные работы 1-2 семестрах	Вопросы к зачетам всех семестров

7.2. Перечень компетенций с указанием этапов и уровней их формирования представлен в разделе 2

7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для промежуточной аттестации используется балльно-рейтинговая система в соответствии с «Положением об академическом рейтинге». Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме дифференцированного *зачета*. Зачетный билет включает в себя 3 вопроса: первый вопрос – теоретический, с обязательным доказательством теоремы (полный ответ оценивается в 40 баллов), второй и третий вопрос содержит задачу (полный ответ на каждый из этих вопросов оценивается в 30 баллов).

Критерии оценки ответа студента на зачете

№ задания	Критерии оценки	Количество баллов
1.	Теоретические знания: знание формулировок – 10 баллов, полные доказательства – 30 баллов	40
2.	Знание формулировок определений и теорем и решение задачи знание формулировок -10 баллов полное решение задачи с обоснованиями – 20 баллов	30
3.	Решение задачи: полное решение с обоснованиями – 30 баллов	30
<i>Общее количество баллов</i>		100

№	Критерии оценивания	Балл зачета
1.	Оценка " <u>отлично</u> " заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	5
2.	Оценки " <u>хорошо</u> " заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. 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.	4
3.	Оценки " <u>удовлетворительно</u> " заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	3
4.	Оценка " <u>неудовлетворительно</u> " выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	2

Формы и критерии оценки текущего контроля для студентов очной формы обучения (1 семестр)

№	Неделя	Формы контроля	Критерии оценки	Кол-во
---	--------	----------------	-----------------	--------

	<i>обучения</i>			<i>баллов</i>
1.	2 неделя	Тестирование №1 «Матрицы»	Количество вопросов - 6. По 2 балла за каждый правильный ответ	12
2.	3 неделя	Тестирование №2 «Матрицы»	Количество вопросов - 6. По 2 балла за каждый правильный ответ	12
3.	4 неделя	Тестирование №3 «Матрицы и определители»	Количество вопросов - 7. По 2 балла за каждый правильный ответ	14
4.	5 неделя	Тестирование №4 «Матрицы и определители»	Количество вопросов - 6. По 2 балла за каждый правильный ответ	12
5.	5 неделя	Домашняя контрольная работа «Матричная алгебра».	Верное выполнение всех заданий, контролируемое компьютером	48
6.	6 неделя	Тестирование №5 «Векторная алгебра».	Количество вопросов - 6. По 2 балла за каждый правильный ответ	12
7.	8 неделя	Тестирование №6 «Аналитическая геометрия».	Количество вопросов - 6. По 2 балла за каждый правильный ответ	12
8.	8 неделя	Домашняя контрольная работа «Векторная алгебра».	Верное выполнение всех заданий, контролируемое компьютером	28
9.	8 неделя	<i>Внутрисеместровая аттестация</i>		
10.	9 неделя	Тестирование №7 «Аналитическая геометрия».	Количество вопросов - 6. По 2 балла за каждый правильный ответ	12
11.	10 неделя	Домашняя контрольная работа «Аналитическая геометрия».	Верное выполнение всех заданий, контролируемое компьютером	28
12.	10 неделя	Тестирование №8 «Линейные пространства».	Количество вопросов - 5. По 2 балла за каждый правильный ответ	10
13.	11 неделя	Тестирование №9 «Линейные пространства».	Количество вопросов - 5. По 2 балла за каждый правильный ответ	10
14.	12 неделя	Тестирование №10 «Системы линейных уравнений».	Количество вопросов - 6. По 2 балла за каждый правильный ответ	12
15.	13 неделя	Тестирование №11 «Системы линейных уравнений».	Количество вопросов - 6. По 2 балла за каждый правильный ответ	12
16.	14 неделя	Домашняя контрольная работа «Системы линейных уравнений».	Верное выполнение всех заданий, контролируемое компьютером	16
			<i>Общее количество баллов</i>	248

**Формы и критерии оценки текущего контроля для студентов очной формы обучения
(2 семестр)**

<i>№</i>	<i>Неделя обучения</i>	<i>Формы контроля</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Кол-во баллов</i>
1	6 неделя	Контрольная № 1 «Пределы. Непрерывность»	Количество заданий - 8. По 5 баллов за каждое правильное решение	40
2.	8 неделя	Домашняя контрольная работа № 1 Исследование функций и построение графиков»	Количество заданий -3. За правильное решение по 10 баллов.	30
3.	10 неделя	Контрольная работа № 2 «Интегралы»	Количество заданий - 6. По 5 баллов за правильное решение заданий 1-4, остальные по 10 баллов	40
4.	11 неделя	<i>Внутрисеместровая аттестация</i>		
5.	11 неделя	Домашняя контрольная работа №2«Применение численных методов к вычислению определенных интегралов»	Количество заданий - 3. По 10 баллов за правильное решение.	30
6.	16	Контрольная работа №3	Количество заданий - 4. По 10 баллов за каждый правильный ответ.	40

	неделя	«Дифференциальные уравнения»		
7.	17 неделя	Домашняя контрольная работа №3 «Дифференциальные уравнения».	Количество задач - 5. За верное решение каждой задачи по 6 баллов.	30
8.	19 неделя	Итоговая контрольная работа	Количество вопросов 10. За верный ответ по 5 баллов.	50
9.			<i>Общее количество баллов</i>	<i>260</i>

7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений навыков и (или) опыта деятельности

Методическое обеспечение текущей аттестации

Семестр 1.

Темы тестирования:

Тест №1-2. Тема «Матрицы».
Тест №3-4. Тема «Матрицы и определители»
Тест № 5. Тема «Векторная алгебра»
Тест № 6-7 Тема «Аналитическая геометрия»
Тест № 8-9 «Линейные пространства»
Тест №10-11 «Системы линейных уравнений»

Темы индивидуальных домашних заданий:

Индивидуальное задание 1 «Матричная алгебра»
Индивидуальное задание 2 «Векторная алгебра»
Индивидуальное задание 3 «Аналитическая геометрия»
Индивидуальное задание 4 «Системы линейных уравнений»

Семестр 2.

Темы аудиторных контрольных работ:

Контрольная работа № 1 «Пределы. Непрерывность»
Контрольная работа № 2 «Интегралы»
Контрольная работа № 3 «Дифференциальные уравнения»
Итоговая контрольная работа

Темы индивидуальных домашних заданий:

Индивидуальное задание 1 «Исследование функций и построение графиков»
Индивидуальное задание 2 «Применение численных методов к вычислению интегралов»
Индивидуальное задание 3 «Дифференциальные уравнения»

Темы аудиторных контрольных работ:

Контрольная работа № 1 «Графический метод решения ОЗЛП с двумя переменными»
Контрольная работа № 2 «Симплекс-метод»
Контрольная работа № 3 «Двойственность. Транспортная задача»
Контрольная работа № 4 «Нелинейные модели»
Контрольная работа № 5 «Сетевые модели. Приложения теории игр»

Вопросы к зачету (1 семестр):

1. Матрицы: определение, операции: сложение, умножение на скаляр, произведение матриц, транспонирование. Свойства матричных операций. Умножение матриц «на макроуровне» (по строчкам и столбцам).
2. Детерминант матрицы, его свойства.
3. Обратная матрица, её свойства. Матричные уравнения, способы решения (метод Гаусса,

- с помощью обратной матрицы, с помощью умножения «на макроуровне»).
4. Векторная алгебра: операции векторной алгебры (сумма векторов, умножение вектора на скаляр). Свойства операций. Проекция вектора на ось, её свойства. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Двойное векторное произведение.
 5. Прямая на плоскости: вывод общего, параметрического и канонического уравнений. Расстояние от точки до прямой. Отклонение точки от прямой.
 6. Плоскость в пространстве: вывод общего и параметрического уравнений. Расстояние от точки до плоскости. Отклонение точки от плоскости.
 7. Прямая в пространстве: вывод общих, параметрических и канонических уравнений. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
 8. Линейные пространства: определения, примеры, элементарные теоремы. Линейно зависимые и независимые системы векторов, базис. Изоморфизм линейных пространств.
 9. Подпространства, типовые способы из задания, критерий подпространства.
 10. Алгебра подпространств.
 11. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. Формулы Крамера.
 12. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Общее решение системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Фундаментальная матрица.

Вопросы к зачету (2 семестр):

1. Понятие функции. Способы задания и свойства.
2. Предел числовой последовательности.
3. Предел функции.
4. Бесконечно малые величины и их свойства.
5. Бесконечно большие величины и их свойства. Связь между БМВ и ББВ.
6. Теоремы о пределах.
7. Первый замечательный предел.
8. Второй замечательный предел.
9. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
10. Непрерывность функции в точке.
11. Непрерывность функции на отрезке. Теорема Вейерштрасса. Теорема Больцано-Коши.
12. Производная. Геометрический, механический и экономический смысл.
13. Основные правила дифференцирования.
14. Производная сложной функции.
15. Производная неявной функции.
16. Производная обратной функции.
17. Логарифмическое дифференцирование.
18. Производные высших порядков.
19. Теорема Ферма.
20. Теорема Ролля.
21. Теорема Лагранжа.
22. Правило Лопиталья.
23. Экстремум функции.
24. Выпуклость функции. Точки перегиба.
25. Асимптоты графика функции.
26. Исследование функции и построение графиков.
27. Понятие дифференциала и его свойства.
28. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.
29. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
30. Дифференциалы высших порядков.
31. Понятие неопределенного интеграла и его свойства.
32. Метод интегрирования подстановкой.
33. Метод интегрирования по частям.

34. Интегрирование рациональных дробей.
35. Интегрирование иррациональных функций.
36. Интегрирование тригонометрических функций.
37. Понятие определенного интеграла.
38. Экономический и геометрический смыслы определенного интеграла.
39. Основные свойства определенного интеграла.
40. Основные методы вычисления определенного интеграла.
41. Формула Ньютона – Лейбница.
42. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур
43. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади поверхности вращения.
44. Функции нескольких переменных. Основные понятия.
45. Частные производные первого порядка и их геометрическое истолкование.
46. Экстремум функции двух переменных.
47. Приложение функции нескольких переменных в экономике. Функции полезности. Кривые безразличия.
48. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
49. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
50. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
51. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
52. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
53. Числовые ряды.
54. Степенные ряды.

1. Понятие вероятности. Вероятностное пространство. Алгебра событий.
2. Аксиомы теории вероятностей. Статистический подход к вероятности.
3. Классическая и дискретная схемы вероятностного пространства.
4. Геометрическая и непрерывная схемы вероятностного пространства.
5. Несовместность событий. Независимость событий. Условная вероятность.
6. Правила сложения и умножения вероятностей.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
8. Последовательность испытаний. Схема Бернулли.
9. Простейший (пуассоновский) поток событий.
10. Понятие случайной величины (СВ). Закон распределения. Функция распределения. Числовые характеристики СВ.
11. Дискретные СВ. Основные дискретные распределения.
12. Непрерывные СВ. Плотностей распределения вероятностей. Основные непрерывные распределения.
13. Математическое ожидание СВ. Определение и свойства.
14. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение СВ. Определение и свойства.
15. Математическое ожидание и дисперсия основных дискретных и непрерывных распределений.
16. Ковариация и коэффициент корреляции двумерной СВ. Характер связи СВ.
17. Неравенство Чебышева. Локальная и интегральные формулы Лапласа.
18. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
19. Предмет и основные задачи математической статистики.
20. Основные статистические распределения.
21. Выборочный метод статистики.
22. Основные характеристики выборки и её реализации.
23. Основы точечного и интервального оценивания.

24. Проверка статистических гипотез (основные положения).
 25. Выборочное уравнение регрессии (линейная зависимость).

Примеры типовых заданий к зачету

Примеры заданий на зачете по линейной алгебре (1 семестр)

1. В треугольнике ABC известны координаты его вершин A(1,1,0), B(3,2,0), C(6,-5,1).
 Найти его площадь и внутренний угол при вершине A.

2. Найти точку, симметричную точке P(5,2,-1), относительно прямой

$$\frac{x}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z+2}{3}.$$

3. Найти решение матричного уравнения $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 4 \\ 5 & 2 & 2 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 24 \\ 30 \\ 24 \end{pmatrix}.$

4. Найти два базисных решения системы $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 10 \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 10 \end{cases}.$

5. Вычислить определитель, используя свойства $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 & 1 \\ 4 & 3 & 7 & 3 \\ 1 & 7 & 8 & 7 \\ 3 & 9 & 12 & 6 \end{vmatrix}.$

6. Найти обратную матрицу для $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 3 & -1 & 0 \\ 0 & 4 & 2 \end{pmatrix}.$

7. Из системы векторов выделить линейно независимую подсистему векторов, остальные векторы выразить через неё $\vec{a} = (3;-2;1)$, $\vec{b} = (0;-1;3)$, $\vec{c} = (2;4;0)$, $\vec{d} = (-9;4;3)$.

8. Решить систему $\begin{cases} (1+i)x + (1-i)y = 5-i \\ (1-i)x + iy = -1 \end{cases}.$

9. Даны смежные вершины A(-3; -1) и B(2; 2) параллелограмма ABCD и P(3; 0) точка пересечения его диагоналей. Составить уравнение CD и вычислить расстояние от точки P до стороны AB.

Примеры заданий на зачете по математическому анализу в тестовой форме (2 семестр)

Задание № 1	Варианты ответов
Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{3x}$ равно...	a) 0 b) $\frac{5}{3}$ c) 1 d) $\frac{3}{5}$
Задание № 2	Варианты ответов
Закон движения материальной точки имеет вид $x(t)=t^3-4t$, где $x(t)$ – координата точки в момент времени t . Тогда скорость точки при $t=2$ равна ...	a) 24 b) 8 c) 18

	d) 20
<i>Задание № 3</i>	<i>Варианты ответов</i>
<p>На рисунке изображен график производной функции $y=f(x)$, заданной на отрезке $[-1;8]$.</p> <p>Тогда точкой максимума этой функции является...</p>	<p>a) 8 b) 0 c) 3 d) -1</p>
<i>Задание № 4</i>	<i>Варианты ответов</i>
<p>Множество первообразных функции $f(x)=\sin 3x$ имеет вид...</p>	<p>a) $-\frac{1}{3}\cos 3x + C$ b) $\cos 3x + C$ c) $\frac{1}{3}\sin 3x + C$ d) $-3\cos 3x + C$</p>
<i>Задание № 5</i>	<i>Варианты ответов</i>
<p>Для периодической функции $f(x)$ с периодом $T=3$, при всех x из области определения, выполняется равенство...</p>	<p>a) $f(x+3)=f(x)$ b) $f(x-3)=f(x)$ c) $f(3x)=f(x)$ d) $f(x/3)=f(x)$</p>
<i>Задание № 6</i>	<i>Варианты ответов</i>
<p>Если $\lim_{n \rightarrow \infty} \left \frac{a_{n+1}}{a_n} \right = l$, то числовой ряд сходится при l, равном</p>	<p>a) 0,5 b) 1 c) -2 d) 2</p>
<i>Задание № 7</i>	<i>Варианты ответов</i>
<p>Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^3} = e^{2x} dx$ имеет вид...</p>	<p>a) $\frac{2}{y^3} = e^{2x} + C$ b) $-\frac{1}{y^2} = e^{2x} + C$ c) $\frac{2}{y^3} = e^{2x} + C$ d) $-\frac{2}{y^4} = \frac{1}{2}e^{2x} + C$</p>
<i>Задание № 8</i>	<i>Варианты ответов</i>
<p>Дано дифференциальное уравнение $y' = (\lambda + 2)x^3$, тогда функция $y=x^4$ является его решением при λ равном...</p>	<p>a) 2 b) 1 c) 3 d) 0</p>
<i>Задание № 9</i>	<i>Варианты ответов</i>

Дано дифференциальное уравнение $y'' - 4y' + 4y = 0$. Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид ...	a) $k^2 - 4k - 4 = 0$ b) $k^2 - 4k + 4 = 0$ c) $-k^2 + 4k - 4 = 0$ d) $4k^2 - k - 1 = 0$
<i>Задание № 10</i>	<i>Варианты ответов</i>
Частная производная по y функции $z = x \cdot \ln y + \frac{y}{x}$ равна...	a) $z'_y = \frac{\partial z}{\partial y} = \ln \frac{x}{y} + \frac{1}{x}$ b) $z'_y = \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{x}{y} - \frac{1}{x}$ c) $z'_y = \frac{\partial z}{\partial y} = -\frac{2x}{y} + \frac{1}{x}$ d) $z'_y = \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{x}{y} + \frac{1}{x}$

Примеры заданий на зачете по теории вероятностей и математической статистике
(2 семестр)

Студент знает ответы на 20 вопросов из 25. Зачёт считается сданным при правильном ответе им не менее чем на три вопроса из четырёх в билете. Какова вероятность того, что студент сдаст зачёт, если, взглянув на первый вопрос билета, он обнаружил, что его знает?

- Курс рубля повышается в течение квартала с вероятностью 0,9 и понижается с вероятностью 0,1. При повышении курса рубля фирма рассчитывала получить прибыль с вероятностью 0,85, а при понижении – 0,5. Найти вероятность того, что фирма получит прибыль.
- По данной корреляционной таблице найти центр распределения \bar{X}, \bar{Y} и выборочный коэффициент корреляции r^b_{XY} . Построить поле корреляции и опытную линию регрессии Y от X или X от Y .

Y\X	5	10	15
100	2	1	-
120	1	5	1
140	-	1	4

- Дан статистический ряд.

X	75-85	85-95	95-105	105-115	115-125	125-135
m	5	10	15	10	6	4

Построить гистограмму частот. Вычислить выборочное среднее значение признака X .

Пример задач зачетного билета по методам оптимальных решений (4 семестр)

- Используя симплекс-метод решить задачу $F = 2x_1 + x_2 + 5x_3 \rightarrow \min$

при условиях $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 \leq 4 \\ x_1 - 5x_2 + x_3 \geq 5 \end{cases} \quad x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0.$

- Методом потенциалов решить транспортную задачу, заданную распределительной таблицей

Поставщик	B^1	B^2	B^3	B^4	Запасы груза
A^1	5	4	3	4	160
A^2	3	2	5	5	140

A ³	1	6	3	2	60
Потребность	80	80	60	80	

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Оценочное средство	Методические материалы
Аудиторный тест по теме	Каждое полностью выполненное задание оценивается в 2 балла, частично выполненное (не доведено до ответа, принципиальная ошибка в формуле или вычислениях) – в 1 балл, в противном случае - 0 баллов. В балльно-рейтинговую систему выставляется оценка, нормализованная на 10 баллов.
Аудиторная контрольная работа	Каждое полностью выполненное задание оценивается в 2 балла, частично выполненное (не доведено до ответа, принципиальная ошибка в формуле или вычислениях) – в 1 балл, в противном случае - 0 баллов. В балльно-рейтинговую систему выставляется оценка, нормализованная на 10 баллов.
Интерактивное индивидуальное именованное домашнее задание	Каждое полностью выполненное задание оценивается в 2 балла, частично выполненное (верно заполнено более трех четвертей полей для ввода) – в 1 балл, в противном случае - 0 баллов. В балльно-рейтинговую систему выставляется оценка, нормализованная на 10 баллов.
Индивидуальное домашнее задание	Каждое полностью выполненное задание оценивается в 2 балла, частично выполненное (не доведено до ответа, принципиальная ошибка в формуле или вычислениях) – в 1 балл, в противном случае - 0 баллов. В балльно-рейтинговую систему выставляется оценка, нормализованная на 10 баллов.
Устный опрос по теме	Вопросы для собеседования содержатся в рабочей программе дисциплины, доступны студентам в любое время. Оценивается полнота и достоверность изложения материала, использование дополнительных источников информации по данной теме, умение грамотно, четко, структурировано излагать свои мысли, выслушать товарищей, сделать выводы по вопросу

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература:

1. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Бондрова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. <http://www.iprbookshop.ru/70267>
2. Магазинников Л.И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Магазинников, А.Л. Магазинников. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017. — 188 с. <http://www.iprbookshop.ru/72078>
3. Дегтярева О.М. Высшая математика. Материалы для подготовки бакалавров и специалистов. Часть I [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.М. Дегтярева, Р.Н. Хузиахметова, А.Р. Хузиахметова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 104 с. <http://www.iprbookshop.ru/61962>

4. Кремер Н.Ш. Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики: учеб.-справ. пособие/ под общ. ред. Н.Ш. Кремера. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 724 с. – 1 экз.
5. Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. Высшая математика. Том 1: учеб. пособие/ отв. ред. В.И. Антонов, Ю.Д. Максимов. – Москва: Проспект, 2015. – 584 с. – 1 экз.
6. Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. Высшая математика. Том 2: учеб. пособие/ отв. ред. В.И. Антонов, Ю.Д. Максимов. – Москва: Проспект, 2015. – 472 с. – 1 экз.

8.2. Дополнительная литература:

1. Иванова С.А. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Иванова. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 127 с. <http://www.iprbookshop.ru/61290>
2. Кирьянова Л.В. Математический анализ. Теория числовых рядов [Электронный ресурс] : Л.В. Кирьянова, Т.А. Мацеевич, А.Г. Мясников. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018. — 103 с. <http://www.iprbookshop.ru/74476>
3. Быкова О.Н. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Быкова, С.Ю. Колягин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2016. — 120 с. <http://www.iprbookshop.ru/72501>

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

www.allmath.ru

www.allmatematika.ru

www.exponenta.ru

ru.wikipedia.org/wiki/Линал

www.sosmath.com/index.html (на английском языке)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Методические указания для обучающихся по изучению теоретических основ

Методические и технические указания и необходимые гиперссылки приведены в инструкциях к тестовым заданиям для индивидуального домашнего задания и для предъявления с помощью проектора.

В соответствии с темой (включая компетенции), обучающимся необходимо определить варианты самоподготовки, осуществить самооценку, затем проанализировать свой результат с оценкой преподавателя.

При изучении лекции следует особое внимание обращать на определения и, в первую очередь, на формулировки в терминах равенств, неравенств и теоретико-множественных включений. Следует также обратить внимание на применение стратегии деятельности, в частности, на методы развития понятийного аппарата, создания формулировок утверждений (определений, теорем и др.), методы поиска доказательств.

Рекомендуемый практикум:

1. Мараховский, А. С. Математический анализ. Интегральное исчисление [Электронный ресурс] : практикум / А. С. Мараховский, А. Н. Белаш. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 160 с. <http://www.iprbookshop.ru/62846>

По разделу «Теория вероятностей и математическая статистика»:

№ п/п	Тема	Компетенции	Самоподготовка	Самооценка	Оценка преподавателя (в баллах)
1.	Введение. Основные понятия теории вероятностей.	ОПК-6	Изучение основной и дополнительной литературы по теме Использование интернет-ресурсов Составление опорного конспекта по теме.	Изучение литературы, составление опорного конспекта Ответить на вопросы в конце главы.	3 балла
2.	Основные вероятностные схемы и правила.	ОПК-6	Изучение основной и дополнительной литературы по теме Использование интернет-ресурсов Составление опорного конспекта по теме.	Изучение литературы, составление опорного конспекта Ответить на вопросы в конце главы.	8 баллов
3.	Случайные величины.	ОПК-6	Изучение основной и дополнительной литературы по теме Использование интернет-ресурсов Составление опорного конспекта по теме.	Изучение литературы, составление опорного конспекта Ответить на вопросы в конце главы.	8 баллов
4.	Закон больших чисел и предельные теоремы.	ОПК-6	Изучение основной и дополнительной литературы по теме Использование интернет-ресурсов Составление опорного конспекта по теме.	Изучение литературы, составление опорного конспекта Ответить на вопросы в конце главы.	3 балла
5.	Основные методы математической статистики.	ОПК-6 ПК-10	Изучение основной и дополнительной литературы по теме Использование интернет-ресурсов Составление опорного конспекта по теме.	Изучение литературы, составление опорного конспекта Ответить на вопросы в конце главы.	10 баллов

10.2 Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям (семинарам и лабораторным занятиям)

В соответствии с темой практического занятия, обучающимся необходимо выполнять задания, отвечать на вопросы, решать задачи, выяснять у преподавателя и студентов причины своих затруднений и устранять непонимание. Целесообразно обратить внимание на методы поиска решения задач. В течение занятия применяются разные

варианты организации обучения в зависимости от изучаемой темы, уровня способностей и подготовки обучаемых и др.

По разделу «Теория вероятностей и математическая статистика»:

№ п/п	Тема практического занятия	Вид деятельности обучающегося	Баллы обучающегося
1.	Алгебра событий. Элементы комбинаторики.	Изучение материала. Построение проекта (Графические представления).	4 балла
2.	Основные теоремы теории вероятностей.	Изучение материала, написание конспекта, решение типовых задач.	3 балла
3.	Формулы полной вероятности, Байеса, Бернулли.	Изучение материала, решение типовых задач, написание теста.	3 баллов
4.	Дискретные случайные величины.	Изучение материала, написание конспекта, решение типовых задач.	3 балла
5.	Непрерывные случайные величины.	Изучение материала, написание конспекта, решение типовых задач.	3 балла
6.	Законы распределения случайных величин.	Изучение материала, решение типовых задач, написание теста.	3 балла
7.	Двумерные случайные величины.	Изучение материала, написание конспекта, решение типовых задач.	3 балла
8.	Закон больших чисел.	Изучение материала. Построение проекта (Страховое дело).	4 балла
9.	Основные понятия математической статистики.	Изучение материала, написание конспекта.	3 балла
10.	Числовые характеристики статистических рядов (лабораторное занятие).	Освоение программ работ на MS EXCEL.	4 балла
11.	Проверка статистических гипотез (лабораторное занятие).	Освоение программ работ на MS EXCEL.	4 балла
12.	Корреляционные таблицы. Метод наименьших квадратов (лабораторное занятие).	Освоение программ работ на MS EXCEL.	4 балла

10.3 Методические указания для обучающихся по выполнению самостоятельной работы, включая виды деятельности обучающихся, практические задания

Обучающимся необходимо решить задачи для самостоятельного решения и свериться с ответами и решениями, приведенными в электронной рукописи электронного пособия. Целесообразно обратить внимание на методы поиска решения задач. Следует выполнить индивидуальные тесты, например, fero.i-exam.ru, взяв логины у преподавателя.

№ п/п	Задание по с/р	Вид деятельности обучающегося	Баллы обучающегося
1.	Решение домашних задач	Повторить материал,	2 балла

	по темам.	решить примеры.	
2.	Решение дополнительных задач по темам.	Повторить материал, решить примеры.	2 балла
3.	Разработка проекта	Изучение дополнительной литературы, создание проекта.	4 балла
4.	Подготовка сообщений по темам	Изучение дополнительной литературы, написание сообщений.	3 балла

10.4 Методические указания для обучающихся по подготовке к зачету, тестированию

При подготовке обучающихся к зачету, тестированию, необходимо выбрать соответствующую технику выполнения указанного вида деятельности, осуществить рефлексию, отметить результат.

№ п/п	Мероприятие	Вид деятельности обучающегося	Техника выполнения	Результат
1	Зачет с оценкой	Подготовить материал к зачетным вопросам с помощью схемы, составить краткий конспект по зачетным вопросам.	Техника запоминания посредством визуализации или ассоциации; конспектирование.	Понимание материала, его воспроизведение; запоминание, умение использовать алгоритм решения задач; получение положительного результата.
2.	Тестирование	Изучить основную и дополнительную литературу; повторить учебный материал по конспекту; использовать интернет-ресурсы при подготовке к написанию теста.	Осмысление прочитанной информации, собственная интерпретация текста; распределение повторяемого материала в определенные промежутки времени; разбор и решение типовых заданий.	Запоминание, воспроизведение; использование временного фактора, осмысление и повторение уже известного материала.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Офисное программное обеспечение:

- Пакет Microsoft Office или аналог

Свободно распространяемое программное обеспечение:

- Adobe Reader 11 или DC.

По разделу «Линейная алгебра»

Название	Источник	Актуальность	Формы использования	Доступность для студентов
Электронная рукопись	Система файлов формата pdf,	Обновление по мере	Обучение Самостоятельная	Доступ через акаунт

электронного учебника «Линейная алгебра»	доступная студентам через портал информационно-образовательных ресурсов УрУ-УИЭУиП	появления новых версий программы	работа Контроль знаний	студента на портале УрУ-УИЭУиП
Электронное учебное пособие «Элементарная математика»	Система файлов формата pdf, доступная студентам через портал информационно-образовательных ресурсов УрУ-УИЭУиП	Обновляется автором)	Обучение Самостоятельная работа Контроль знаний	Доступ через акаунт студента на портале УрУ-УИЭУиП
Задания в тестовой форме (индивидуальные домашние контрольные работы, генерируются индивидуально для каждого студента)	Инструментарий Портала электронных образовательных ресурсов, подготовлены автором	Обновляются 1 раз в семестр	Контроль знаний Самопроверка	Доступно для пользователей ПЭОР
Тесты для аудиторной проверки (предъявляются с помощью проектора)	Имеются у преподавателей и на компьютере заведующего кафедрой	Обновляются по мере необходимости	Контроль знаний	Доступно только преподавателям

По разделу «Математический анализ»

Название	Источник	Актуальность	Формы использования	Доступность для студентов
Построение графиков функций	MS EXCEL	Обновление по мере появления новых версий программы	Обучение Самостоятельная работа Контроль знаний	Доступно всем
Применение численных методов для вычисления определенных интегралов	MS EXCEL	Обновление по мере появления новых версий программы	Обучение Самостоятельная работа Контроль знаний	Доступно всем
Задания в тестовой форме (индивидуальные домашние контрольные	Инструментарий Портала электронных образовательных ресурсов,	Обновляются 1 раз в семестр	Контроль знаний Самопроверка	Доступно для пользователей ПЭОР

работы, генерируются индивидуально для каждого студента)	подготовлены автором			
Тесты для аудиторной проверки (предъявляются с помощью проектора)	Имеются у преподавателей и на компьютере заведующего кафедрой	Обновляются по мере необходимости	Контроль знаний	Доступно только преподавателям

По разделу «Теория вероятностей и математическая статистика»

Название	Источник	Актуальность	Формы использования	Доступность для студентов
Тесты	Инструментарий Портала электронно-образовательных ресурсов	Обновляются 1 раз в год	Контроль знаний, самопроверка	Для пользователей Портала электронно-образовательных ресурсов

По разделу «Методы оптимальных решений»

Название	Источник	Актуальность	Формы использования	Доступность для студентов
Тесты	Инструментарий Портала электронно-образовательных ресурсов	Обновляются 1 раз в год	Контроль знаний, самопроверка	Для пользователей Портала электронно-образовательных ресурсов

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, и включающей:

Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью, и представляющие собой:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оборудованные мультимедийными средствами обучения;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- компьютерные классы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет».