

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Ващенко Андрей Александрович
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 16.05.2023 14:58:03
 Уникальный программный ключ:
 51187754f94e37d00c9236cc9eaf21a22f0a3b731acd32879ec947ce3c66589d

Автономная некоммерческая организация высшего образования
 «Волгоградский институт бизнеса»



Рабочая программа учебной дисциплины

Математика

(Наименование дисциплины)

38.03.02 Менеджмент,

направленность (профиль) «Управление малым и средним бизнесом»

(Направление подготовки / Профиль)

Бакалавр

(Квалификация)

Кафедра разработчик

Естественных дисциплин и профессиональных коммуникаций

Год набора

2023

Вид учебной деятельности	Трудоёмкость (объём) дисциплины					
	Очная форма	Очно-заочная форма		Заочная форма		
		д	в	св/ву	з	сз
Зачетные единицы	8	8	8	8		8
Общее количество часов	288	288	288	288		288
Аудиторные часы контактной работы обучающегося с преподавателями:	128	64	64	20		12
– Лекционные (Л)	64	32	32	10		8
– Практические (ПЗ)	64	32	32	10		4
– Лабораторные (ЛЗ)						
– Семинарские (СЗ)						
Самостоятельная работа обучающихся (СРО)	106	170	170	255		267
К (Р-Г) Р (П) (+;-)						
Тестирование (+;-)						
ДКР (+;-)				+		+
Зачет (+;-)	+	+	+	+(4)		
Зачет с оценкой (+;- (Кол-во часов))						
Экзамен (+;- (Кол-во часов))	+(54)	+(54)	+(54)	+(9)		+(9)

Волгоград 2023

Содержание

Раздел 1. Организационно-методический раздел	3
Раздел 2. Тематический план.....	5
Раздел 3. Содержание дисциплины.....	10
Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся.....	19
Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся.....	24
Раздел 6. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	55
Раздел 7. Материально-техническая база и информационные технологии.....	34
Раздел 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	36

Раздел 1. Организационно-методический раздел

1.1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Математика» входит в «Обязательную» часть дисциплин подготовки обучающихся по направлению подготовки «38.03.02 Менеджмент», направленность (профиль) «Управление малым и средним бизнесом».

Целью дисциплины является формирование **компетенций** (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО)):

Дескрипторы универсальных компетенций:

УК-1.1 Способен определить ресурсы для поиска необходимой информации при решении и анализе поставленных задач;

Дескрипторы общепрофессиональных компетенций:

ОПК-2.1 Способен освоить статистические методы формирования данных и применить направления и методы анализа информации в контексте конкретных управленческих задач с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем;

ОПК-2.2 Способен осуществить сбор, обработку, количественного и качественного анализа данных в целях реализации различных бизнес-процессов.

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы индикаторы компетенций:

Обобщенная трудовая функция/ трудовая функция	Код и наименование дескриптора компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенций (из ПС)
ПС 08.008 «Специалист по финансовому консультированию» А. Консультирование клиентов по использованию финансовых продуктов и услуг А/01.6 Мониторинг конъюнктуры рынка банковских услуг, рынка ценных бумаг, иностранной валюты, товарно-сырьевых рынков	УК-1.1 Способен определить ресурсы для поиска необходимой информации при решении и анализе поставленных задач	<i>Знание:</i> ПС 08.008 Специалист по финансовому консультированию ИД-1 УК -1.1. Технологии сбора первичной финансовой информации(А/01.6) <i>Умения:</i> ПС 08.008 Специалист по финансовому консультированию ИД-6 УК-1.1. Мыслить системно, структурировать информацию (А/01.6) <i>Навыки и (или)опыт деятельности:</i> ПС 08.008 Специалист по финансовому консультированию ИД-11 УК-1.1.Сбор информации по спросу на рынке финансовых услуг(А/01.6)

<p>ПС 08.008 «Специалист по финансовому консультированию» А. Консультирование клиентов по использованию финансовых продуктов и услуг А/01.6 Мониторинг конъюнктуры рынка банковских услуг, рынка ценных бумаг, иностранной валюты, товарно-сырьевых рынков</p>	<p>ОПК-2.1 Способен освоить статистические методы формирования данных и применить направления и методы анализа информации в контексте конкретных управленческих задач с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем</p> <p>ОПК-2.2 Способен осуществить сбор, обработку, количественного и качественного анализа данных в целях реализации различных бизнес-процессов</p>	<p><i>Знание:</i> ПС 08.008 Специалист по финансовому консультированию ИД-1 ОПК-2.2 Методы сбора, обработки и анализа информации с применением современных средств связи, аппаратно-технических средств и компьютерных технологий(А/01.6) ИД-2 ОПК-2.2 Принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств статистического анализа (А/01.6) ИД-3 ОПК-2.2 Технологии сбора первичной финансовой информации(А/01.6) ИД-5 ОПК-2.2 Основы макроэкономики, микроэкономики, финансовой математики, теории вероятностей и математической статистики(А/01.6)</p> <p><i>Умения:</i> ПС 08.008 Специалист по финансовому консультированию ИД-8 ОПК-2.1 Производить информационно - аналитическую работу по рынку финансовых продуктов и услуг (А/01.6) ИД-9 ОПК-2.2 Применять универсальное и специализированное программное обеспечение, необходимое для сбора и анализа информации(А/01.6)</p> <p><i>Навыки и (или)опыт деятельности:</i> ПС 08.008 Специалист по финансовому консультированию ИД-14 ОПК-2.2 Сбор информации по спросу на рынке финансовых услуг(А/01.6)</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО
направления подготовки «38.03.02 Менеджмент»,
направленность (профиль) «Управление малым и средним бизнесом»**

№	Предшествующие дисциплины (дисциплины, изучаемые параллельно)	Последующие дисциплины
1	2	3
1.	Информатика	Статистика
2.		Эконометрика
3.		Методы оптимизации
4.		Экономико-математические методы и модели
5.		Математические методы в управлении
6.		Экономический анализ
7.		Макроэкономика
8.		Методы принятия управленческих решений

Последовательность формирования компетенций в указанных дисциплинах может быть изменена в зависимости от формы и срока обучения, а также преподавания с использованием дистанционных технологий обучения.

1.3. Нормативная документация

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «38.03.02 Менеджмент»;
- Учебного плана направления «38.03.02 Менеджмент», направленность (профиль) «Управление малым и средним бизнесом» 2023 года набора;
- Образца рабочей программы учебной дисциплины (приказ № 113-О от 01.09.2021 г.).

Раздел 2. Тематический план

Очная форма обучения (полный срок)

№	Разделы, темы дисциплины	Трудоемкость				Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Всего	Аудиторные занятия		СРО	
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии						
1	Матрицы и определители	10	4	2	4	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
2	Системы линейных алгебраических уравнений.	10	4	2	4	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
3	Элементы векторной алгебры	14	4	4	6	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
4	Многочлены. Комплексные числа.	10	2	4	4	ИД-6. УК-1.1
5	Линейные отображения	12	2	4	6	ИД-6. УК-1.1
6	Элементы аналитической геометрии.	14	4	4	6	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2
Раздел 2. Математический анализ						
7	Функции одной действительной переменной	10	2	2	6	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
8	Предел функции. Непрерывность функции.	16	4	4	8	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	20	6	6	8	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)	22	6	6	10	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
11	Дифференциальные уравнения.	20	6	6	8	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
12	Ряды.	16	4	4	8	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
13	Функции нескольких переменных.	18	6	4	8	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2

						ИД-8 ОПК-2.1
Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика						
14	Случайные события	14	4	4	6	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2
15	Случайные величины	14	4	4	6	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
16	Элементы математической статистики	14	2	4	8	ИД-6. УК-1.1 ИД-11 УК-1.1 ИД-8 ОПК-2.1 ИД-1 ОПК-2.2 ИД-2 ОПК-2.2 ИД-3 ОПК-2.2 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-9 ОПК-2.2 ИД-14 ОПК-2.2
Вид промежуточной аттестации						
Зачёт – 1 семестр						
Экзамен - 2 семестр		54				
Итого		288	64	64	106	

Очно-заочная форма обучения (полный срок, ускоренное обучение, полное ускоренное обучение)

№	Разделы, темы дисциплины	Трудоемкость				Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Всего	Аудиторные занятия		СРО	
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии						
1	Матрицы и определители	14	2	2	10	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
2	Системы линейных алгебраических уравнений.	14	2	2	10	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
3	Элементы векторной алгебры	14	2	2	10	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
4	Многочлены. Комплексные числа.	12	2	2	8	ИД-6. УК-1.1
5	Линейные отображения	12			12	ИД-6. УК-1.1
6	Элементы аналитической геометрии.	14	2	2	10	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2
Раздел 2. Математический анализ						
7	Функции одной действительной переменной	14	2	2	10	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
8	Предел функции. Непрерывность функции.	14	2	2	10	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
9	Дифференциальное исчисление	20	4		12	ИД-6. УК-1.1.

	функции одной переменной.			4		ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)	16	2	2	12	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
11	Дифференциальные уравнения.	16	2	2	12	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
12	Ряды.	16	2	2	12	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
13	Функции нескольких переменных.	16	2	2	12	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика						
14	Случайные события	14	2	2	10	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2
15	Случайные величины	14	2	2	10	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
16	Элементы математической статистики	14	2	2	10	ИД-6. УК-1.1 ИД-11 УК-1.1 ИД-8 ОПК-2.1 ИД-1 ОПК-2.2 ИД-2 ОПК-2.2 ИД-3 ОПК-2.2 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-9 ОПК-2.2 ИД-14 ОПК-2.2
Вид промежуточной аттестации						
Зачёт						
Экзамен		54				
Итого		288	32	32	170	

Заочная форма обучения (полный срок)

№	Разделы, темы дисциплины	Трудоемкость				СРО	Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Всего	Аудиторные занятия				
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)			
1	2	3	4	5	6	7	
Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии							
1	Матрицы и определители	14	2	2	10	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1	
2	Системы линейных алгебраических уравнений.	14	2	2	10	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1	
3	Элементы векторной алгебры	18			18	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1	
4	Многочлены. Комплексные числа	15			15	ИД-6. УК-1.1	
5	Линейные отображения	15			15		

						ИД-6. УК-1.1
6	Элементы аналитической геометрии	20			20	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2
Раздел 2. Математический анализ						
7	Функции одной действительной переменной	20			20	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
8	Предел функции. Непрерывность функции	21	2	2	17	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	21	2	2	17	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)	21	2	2	17	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
11	Дифференциальные уравнения	20			20	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
12	Ряды	20			20	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
13	Функции нескольких переменных	20			20	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика						
14	Случайные события	12			12	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2
15	Случайные величины	12			12	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
16	Элементы математической статистики	12			12	ИД-6. УК-1.1 ИД-11 УК-1.1 ИД-8 ОПК-2.1 ИД-1 ОПК-2.2 ИД-2 ОПК-2.2 ИД-3 ОПК-2.2 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-9 ОПК-2.2 ИД-14 ОПК-2.2
Вид промежуточной аттестации						
Зачёт		4				
Экзамен		9				
Итого		288	10	10	255	

Заочная форма обучения (ускоренное обучение на базе ВО)

№	Разделы, темы дисциплины	Трудоемкость				Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Всего	Аудиторные занятия		СРО	
			Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)		
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии						
1	Матрицы и определители	11	1		10	ИД-6. УК-1.1

						ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
2	Системы линейных алгебраических уравнений.	13	1	2	10	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
3	Элементы векторной алгебры	18			18	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
4	Многочлены. Комплексные числа	14			14	ИД-6. УК-1.1
5	Линейные отображения	16			16	ИД-6. УК-1.1
6	Элементы аналитической геометрии	20			20	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2
Раздел 2. Математический анализ						
7	Функции одной действительной переменной	18			18	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
8	Предел функции. Непрерывность функции	20	2		18	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	22	2	2	18	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)	20	2		18	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
11	Дифференциальные уравнения	21			21	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
12	Ряды	18			18	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
13	Функции нескольких переменных	20			20	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика						
14	Случайные события	14			14	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2
15	Случайные величины	18			18	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
16	Элементы математической статистики	16			16	ИД-6. УК-1.1 ИД-11 УК-1.1 ИД-8 ОПК-2.1 ИД-1 ОПК-2.2 ИД-2 ОПК-2.2 ИД-3 ОПК-2.2 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-9 ОПК-2.2 ИД-14 ОПК-2.2
Вид промежуточной аттестации Экзамен		9				

Итого	288	8	4	267	
-------	-----	---	---	-----	--

Раздел 3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии

Тема 1. Матрицы и определители

Матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей n -го порядка.

Обратная матрица, её свойства. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы. Ранг ступенчатой матрицы. Неизменность ранга при элементарных преобразованиях матрицы. Критерий линейной независимости строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Системы n линейных уравнений с n переменными. Метод обратной матрицы. Метод Крамера.

Метод Гаусса. Системы m линейных уравнений с n переменными. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы уравнений.

Однородная система линейных уравнений, её свойства. Фундаментальная система решений. Теорема о фундаментальных решениях однородной системы. Общее решение системы неоднородных линейных уравнений.

Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Продуктивные модели Леонтьева. Критерии продуктивности.

Тема 3. Элементы векторной алгебры

Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось и составляющая вектора по оси. Векторы в трёхмерном пространстве. Разложение вектора на составляющие по осям координат. Направляющие косинусы вектора. Ортонормированный базис.

Условие коллинеарности двух векторов.

Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение, его свойства. Смешанное произведение трёх векторов, его свойства, геометрический смысл. Условие компланарности трёх векторов.

Понятие линейного векторного пространства. Вектор в n -мерном пространстве. Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Разложение вектора по базису. Матрица перехода к новому базису и ее свойства. Линейные подпространства. Евклидово пространство. Свойства длины вектора. Ортонормированная система векторов. Ортогональное дополнение, его свойства.

Тема 4. Многочлены. Комплексные числа. (Элементы высшей алгебры)

Многочлены. Действия с многочленами. Схема Горнера.

Комплексные числа. Основные определения. Комплексная плоскость.

Алгебраическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Степень комплексного числа. Корень n -й степени из комплексного числа.

Тема 5. Линейные отображения

Линейные отображения. Основные понятия. Линейные операторы и их свойства. Матрицы оператора в разных базисах.

Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Независимость собственных векторов. Симметричный оператор. Ортогональность собственных векторов.

Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Критерий Сильвестра.

Тема 6. Элементы аналитической геометрии

Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой и его частные случаи. Точка пересечения прямых. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Вычисление угла между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.

Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола и парабола (их свойства и канонические уравнения). Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Плоскость. Уравнение поверхности. Нормальный вектор плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку. Общее уравнение плоскости и его частные случаи. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Точка пересечения трёх плоскостей.

Прямая в пространстве. Общие уравнения прямой. Векторное уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой. Канонические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

Прямая и плоскость в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью. Расстояние от точки до плоскости. Пучок плоскостей.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 7. Функции одной действительной переменной

Понятие множества. Логические символы. Операции над множествами. Числовые множества. Понятие функции. Способы задания функций. Основные свойства функций. Основные элементарные функции и их графики.

Элементарные функции. Обратная функция. Сложная функция. Классификация функций. Преобразование графиков. Неявные функции. Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.

Тема 8. Предел функции. Непрерывность функций

Предел числовой последовательности и его геометрический смысл. Предел монотонной ограниченной последовательности. Число ε . Натуральные логарифмы. Предел функции в бесконечности и в точке. Односторонние пределы функции.

Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми функциями.

Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.

Непрерывность функции в точке и на сегменте. Точки разрыва и их классификация. Операции над непрерывными функциями. Непрерывность элементарных функций. Основные свойства непрерывных функций.

Тема 9. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Приращение аргумента и приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Дифференцируемость функции. Геометрический и механический смысл производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Таблица производных.

Дифференцирование неявных функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Уравнение касательной и нормали к кривой. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка. Экономический смысл производной (предельные величины, эластичность функции).

Дифференциал функции и его геометрический смысл. Свойства дифференциала. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Дифференциалы высших порядков.

Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях: теорема Ферма, теоремы о среднем значении (Ролля, Лагранжа, Коши). Формула Тейлора. Разложение некоторых функций по формуле Маклорена. Правило Лопиталя раскрытия неопределённостей.

Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции. Необходимое и достаточные условия существования экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение её графика.

Приближенное решение уравнений (нахождение грубо приближенных значений корней графическим методом, уточнение найденных значений корней методом хорд и касательных).

Тема 10. Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)

Первообразная функции и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования (метод разложения, метод замены переменной, метод интегрирования по частям).

Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.

Задачи, приводящие к определенному интегралу. Интегральная сумма. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Теорема существования определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и его производная по этому пределу. Формула Ньютона-Лейбница.

Основные методы вычисления определенного интеграла (замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле). Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Использование понятия определенного интеграла в экономике.

Тема 11. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение, график решения (интегральная кривая). Геометрический смысл дифференциального уравнения. Изоклина. Общее и частное решения. Теорема о существовании и единственности решения.

Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Уравнения Лагранжа и Клеро.

Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.

Тема 12. Ряды

Числовые ряды. Основные понятия. Ряд геометрической прогрессии. Сходимость ряда. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признак

сравнения, признак Даламбера, интегральный признак Коши. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость. Остаток ряда и его оценка.

Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Правильно сходящиеся функциональные ряды и их свойства.

Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус сходимости, интервал сходимости. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.

Тема 13. Функции нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Основные понятия. Функция двух переменных и её область определения. График функции двух переменных. Понятие о множестве (линии) уровня функции двух переменных. Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция). Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Понятие области. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.

Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование сложных и неявных функций. Дифференциалы высших порядков. Производная по направлению. Градиент функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Функции нескольких переменных в экономической теории.

Элементы интегрального исчисления для функций нескольких переменных. Понятие, свойства и основные методы вычисления кратных интегралов. Криволинейные интегралы: понятие, классификация, способы вычисления.

Векторное поле. Векторные линии.

Циркуляция, ротор векторного поля. Потенциальное поле. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция.

Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 14. Случайные события

События и их классификация. Алгебра событий. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события. Геометрические вероятности.

Элементы комбинаторики: размещения, перестановки, сочетания. Основные формулы. Решение задач на классическое определение вероятности с использованием формул комбинаторики.

Теоремы сложения вероятностей для несовместных и совместных событий. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения вероятностей для зависимых и независимых событий.

Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Схема повторных испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Тема 15. Случайные величины

Случайная величина. Виды случайных величин (дискретные и непрерывные случайные величины). Дискретные случайные величины и их числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).

Основные законы распределения дискретных случайных величин (биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение).

Функция распределения вероятностей случайной величины (дискретной и непрерывной). Свойства, график функции распределения.

Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Свойства, график плотности распределения.

Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Основные законы распределения непрерывных случайных величин (равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение)

Начальные и центральные теоретические моменты. Асимметрия и эксцесс случайной величины

Функция распределения и плотность вероятностей двумерной случайной величины. Условные законы распределения дискретной случайной величины. Функции случайных аргументов. Системы случайных величин. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции

Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей.

Первоначальные сведения о цепях Маркова. Однородная цепь Маркова. Матрица переходных вероятностей. Равенство Маркова.

Тема 16. Элементы математической статистики

Основные задачи математической статистики. Понятия генеральной совокупности и выборки. Объём выборки.

Статистическое распределение выборки (вариационный ряд, его характеристики; полигон и гистограмма частот; эмпирическая функция распределения).

Статистические оценки параметров распределения (точечные и интервальные оценки параметров распределения. Точность интервальной оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал)

Корреляционный анализ и статистические гипотезы (выборочные коэффициенты корреляции и регрессии; линейная регрессия; статистические гипотезы; проверка гипотез о дисперсиях и математических ожиданиях; критерий согласия χ^2 Пирсона)

3.2. Содержание практического блока дисциплины Очная форма обучения (полный срок)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1	Матрицы и операции над ними. Вычисление определителей n-го порядка. Обратная матрица
ПЗ 2	СЛАУ и методы их решения (метод обратной матрицы, метод Крамера, метод Гаусса).
ПЗ 3	Векторы и операции над ними
ПЗ 4	Скалярное и векторное произведения. Смешанное произведение трёх векторов
ПЗ 5	Комплексные числа и операции над ними. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы комплексного числа.
ПЗ 6	Комплексные числа. Степень комплексного числа. Корень n-й степени из комплексного числа.
ПЗ 7	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
ПЗ 8	Квадратичные формы
ПЗ 9	Прямая на плоскости. Кривые второго порядка
ПЗ 10	Плоскость. Прямая в пространстве
ПЗ 11	Функции одной действительной переменной: преобразование графиков
ПЗ 12	Предел числовой последовательности
ПЗ 13	Предел функции. Непрерывность функций
ПЗ 14	Производная и дифференциал функции одной независимой переменной
ПЗ 15	Правило Лопиталю раскрытия неопределённостей.
ПЗ 16	Экстремум функции. Исследование функции средствами дифференциального исчисления и построение её графика
ПЗ 17	Неопределённый интеграл: основные методы интегрирования
ПЗ 18	Неопределённый интеграл: основные методы интегрирования
ПЗ 19	Основные методы вычисления определённого интеграла. Геометрические приложения определённого интеграла

ПЗ 20	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
ПЗ 21	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка
ПЗ 22	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
ПЗ 23	Ряды. Исследование сходимости ряда
ПЗ 24	Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена
ПЗ 25	Производные и дифференциалы функций нескольких переменных
ПЗ 26	Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух независимых переменных
ПЗ 27	Элементы комбинаторики. Решение задач на классическое определение вероятности с использованием формул комбинаторики.
ПЗ 28	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания. Формула Бернулли.
ПЗ 29	Дискретные случайные величины и их числовые характеристики. Основные законы распределения дискретных случайных величин
ПЗ 30	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Основные законы распределения непрерывных случайных величин
ПЗ 31	Статистическое распределение выборки (вариационный ряд, его характеристики; полигон и гистограмма частот; эмпирическая функция распределения).
ПЗ 32	Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Точность интервальной оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал

Очно-заочная форма обучения (полный срок, ускоренное обучение, полное ускоренное обучение)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1	Матрицы и операции над ними. Вычисление определителей n-го порядка. Обратная матрица
ПЗ 2	СЛАУ и методы их решения (метод обратной матрицы, метод Крамера, метод Гаусса).
ПЗ 3	Векторы и операции над ними. Скалярное и векторное произведения. Смешанное произведение трёх векторов
ПЗ 4	Комплексные числа и операции над ними. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы комплексного числа. Степень комплексного числа. Корень n-й степени из комплексного числа.
ПЗ 5	Прямая на плоскости и в пространстве
ПЗ 6	Функции одной действительной переменной: преобразование графиков
ПЗ 7	Предел функции. Непрерывность функций
ПЗ 8	Производная и дифференциал функции одной независимой переменной
ПЗ 9	Правило Лопиталю раскрытия неопределённостей.
ПЗ 10	Интегральное исчисление: основные методы интегрирования
ПЗ 11	Дифференциальные уравнения
ПЗ 12	Ряды. Исследование сходимости ряда. Разложение некоторых элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена
ПЗ 13	Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Экстремум функции двух независимых переменных
ПЗ 14	Случайные события
ПЗ 15	Случайные величины
ПЗ 16	Элементы математической статистики

Заочная форма обучения (полный срок)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
---	----------------------------------------------------------

1	2
ПЗ 1	Матрицы и определители.
ПЗ 2	СЛАУ и методы их решения (метод обратной матрицы, метод Крамера, метод Гаусса)
ПЗ 3	Предел функции. Непрерывность функций
ПЗ 4	Производная и дифференциал функции одной независимой переменной
ПЗ 5	Интегральное исчисление: основные методы интегрирования

Заочная форма обучения (ускоренное обучение на базе ВО)

№	Тема практического (семинарского, лабораторного) занятия
1	2
ПЗ 1	СЛАУ и методы их решения (метод обратной матрицы, метод Крамера, метод Гаусса)
ПЗ 2	Производная и дифференциал функции одной независимой переменной

3.3. Образовательные технологии

Очная форма обучения (полный срок)

№	Раздел, тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
1	2	3	4	5
1	Матрицы и операции над ними. Вычисление определителей n-го порядка. Обратная матрица	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
2	СЛАУ и методы их решения	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
3	Скалярное и векторное произведения. Смешанное произведение трёх векторов	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
4	Предел функции. Непрерывность функций	ПЗ	Практическое занятие – коллективная мыслительная деятельность	100
5	Исследование функции средствами дифференциального исчисления и построение её графика.	ПЗ	Метод мозгового штурма	100
6	Правило Лопиталья раскрытия неопределённостей.	ПЗ	Практикум по решению задач – работа в малых группах (кооперативное обучение)	100
7	Неопределённый интеграл: основные методы интегрирования (метод разложения, метод замены переменной, метод интегрирования по частям).	ПЗ	Метод мозгового штурма	100
8	Основные методы вычисления определённого интеграла. Геометрические приложения определённого интеграла (вычисление площадей плоских фигур, вычисление объёмов тел вращения).	ПЗ	Практикум по решению задач – работа в малых группах (кооперативное обучение)	100
9	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения	ПЗ	Практикум по решению задач –	100

	первого порядка с разделяющимися переменными.		работа в малых группах (кооперативное обучение)	
10	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	ПЗ	Практикум по решению задач – работа в малых группах (кооперативное обучение)	100
11	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	ПЗ	Практикум по решению задач – работа в малых группах (кооперативное обучение)	100
12	Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена	Л	Лекция-конференция	100
13	Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	ПЗ	Практикум по решению задач – работа в малых группах (кооперативное обучение)	100
14	Экстремум функции двух независимых переменных	ПЗ	Практикум по решению задач – работа в малых группах (кооперативное обучение)	100
15	Элементы комбинаторики. Решение задач на классическое определение вероятности с использованием формул комбинаторики.	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
16	Статистические оценки параметров распределения. Доверительный интервал	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
Итого %				25%

Очно-заочная форма обучения (полный срок, ускоренное обучение, полное ускоренное обучение)

№	Раздел, тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	Матрицы и операции над ними. Вычисление определителей n-го порядка. Обратная матрица	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
2	СЛАУ и методы их решения	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
3	Векторы и операции над ними. Скалярное и векторное произведения. Смешанное произведение трёх векторов	ПЗ	Компьютерная симуляция	100

4	Производная и дифференциал функции одной независимой переменной	ПЗ	Практикум по решению задач – работа в малых группах (кооперативное обучение)	100
5	Правило Лопиталю. Раскрытие неопределённости.	ПЗ	Практикум по решению задач – работа в малых группах (кооперативное обучение)	100
6	Интегральное исчисление: основные методы интегрирования	ПЗ	Метод мозгового штурма	100
7	Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Экстремум функции двух независимых переменных	ПЗ	Практикум по решению задач – работа в малых группах (кооперативное обучение)	100
8	Элементы комбинаторики. Решение задач на классическое определение вероятности с использованием формул комбинаторики.	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
Итого				25%

Заочная форма обучения (полный срок)

№	Раздел, тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	СЛАУ и методы их решения.	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
2	Предел функции. Непрерывность функций	ПЗ	Практикум по решению задач – работа в малых группах (кооперативное обучение)	100
3	Интегральное исчисление: основные методы интегрирования	ПЗ	Метод мозгового штурма	100
Итого				30%

Заочная форма обучения (ускоренное обучение на базе ВО)

№	Раздел, тема занятия	Вид учебного занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	% учебного времени
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	СЛАУ и методы их решения.	ПЗ	Компьютерная симуляция	100
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Л	Лекция-конференция	100
Итого				33,33%

Раздел 4. Организация самостоятельной работы обучающихся

4.1. Организация самостоятельной работы обучающихся

№	Раздел, тема дисциплины	№ вопросов	№ рекомендуемой литературы
1	2	3	4
1	Матрицы и определители	1-2	1-3, 5, 6
2	Системы линейных алгебраических уравнений.	3-4	1-3, 5, 6
3	Элементы векторной алгебры	5-17	1-3, 5, 6
4	Многочлены. Комплексные числа.	18-20	1-3, 5, 6
5	Линейные отображения	21-26	1-3, 5, 6
6	Элементы аналитической геометрии.	27-44	1-3, 5, 6
7	Функции одной действительной переменной	45-49	1-3, 5, 6
8	Предел функции. Непрерывность функции.	50	1-3, 5, 6
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	51-55	1-3, 5, 6
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)	56-60	1-3, 5, 6
11	Дифференциальные уравнения.	61-73	1-3, 5, 6
12	Ряды.	74-86	1-3, 5, 6
13	Функции нескольких переменных.	87-103	1-3, 5, 6
14	Случайные события	104-106	1, 3, 4, 6
15	Случайные величины	107-119	1, 3, 4, 6
16	Элементы математической статистики	120-123	1, 3, 4, 6

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельную работу обучающихся

1. Ранг матрицы. Ранг ступенчатой матрицы. Неизменность ранга при элементарных преобразованиях матрицы.
2. Критерий линейной независимости строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы.
3. Системы m линейных уравнений с n переменными. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы уравнений.
4. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Продуктивные модели Леонтьева. Критерии продуктивности.
5. Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Угол между двумя векторами.
6. Проекция вектора на ось и составляющая вектора по оси.
7. Векторы в трёхмерном пространстве. Разложение вектора на составляющие по осям координат.
8. Направляющие косинусы вектора. Ортонормированный базис.
9. Условие коллинеарности двух векторов.
10. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение, его свойства. Смешанное произведение трёх векторов, его свойства, геометрический смысл.
11. Условие компланарности трёх векторов.
12. Понятие линейного векторного пространства.
13. Вектор в n -мерном пространстве. Линейная зависимость и независимость векторов.
14. Размерность и базис векторного пространства. Разложение вектора по базису.

Матрица перехода к новому базису и ее свойства.

15. Линейные подпространства.
16. Евклидово пространство. Свойства длины вектора.
17. Ортонормированная система векторов. Ортогональное дополнение, его свойства.
18. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами.
19. Тригонометрическая форма комплексного числа. Показательная форма комплексного числа.
20. Степень комплексного числа. Корень n -й степени из комплексного числа.
21. Линейные операторы и их свойства. Матрицы оператора в разных базисах.
22. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Независимость собственных векторов.
23. Симметричный оператор.
24. Ортогональность собственных векторов.
25. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
26. Критерий Сильвестра.
27. Прямая на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
28. Общее уравнение прямой и его частные случаи.
29. Точка пересечения прямых.
30. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении.
31. Уравнение пучка прямых.
32. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Вычисление угла между двумя прямыми.
33. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.
34. Кривые второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола и парабола (их свойства и канонические уравнения).
35. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
36. Плоскость. Уравнение поверхности. Нормальный вектор плоскости.
37. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку.
38. Общее уравнение плоскости и его частные случаи.
39. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Точка пересечения трёх плоскостей.
40. Прямая в пространстве. Общие уравнения прямой.
41. Векторное уравнение прямой. Параметрические уравнения прямой.
42. Канонические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
43. Прямая и плоскость в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью.
44. Расстояние от точки до плоскости. Пучок плоскостей.
45. Понятие множества. Логические символы. Операции над множествами. Числовые множества.
46. Понятие функции. Способы задания функций. Основные свойства функций.
47. Основные элементарные функции и их графики. Обратная функция. Сложная функция.
48. Классификация функций. Преобразование графиков.
49. Неявные функции. Функции, заданные параметрически и в полярных координатах.
50. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
51. Дифференцирование неявных функций. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
52. Уравнение касательной и нормали к кривой.

53. Экономический смысл производной (предельные величины, эластичность функции).
54. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях: теорема Ферма, теоремы о среднем значении (Ролля, Лагранжа, Коши). Формула Тейлора. Разложение некоторых функций по формуле Маклорена. Правило Лопиталя раскрытия неопределённостей.
55. Приближенное решение уравнений (нахождение грубо приближенных значений корней графическим методом, уточнение найденных значений корней методом хорд и касательных).
56. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
57. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции.
58. Теорема о среднем значении.
59. Несобственные интегралы.
60. Использование понятия определённого интеграла в экономике.
61. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
62. Дифференциальные уравнения первого порядка. Решение, график решения (интегральная кривая). Геометрический смысл дифференциального уравнения. Изоклина.
63. Общее и частное решения. Теорема о существовании и единственности решения.
64. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
65. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
66. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
67. Уравнение в полных дифференциалах. Уравнения Лагранжа и Клеро.
68. Дифференциальные уравнения высших порядков.
69. Уравнения, допускающие понижение порядка.
70. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
71. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.
72. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
73. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике
74. Числовые ряды. Основные понятия.
75. Ряд геометрической прогрессии.
76. Сходимость ряда. Простейшие свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда.
77. Гармонический ряд.
78. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признак сравнения, признак Даламбера, интегральный признак Коши.
79. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница.
80. Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.
81. Абсолютная и условная сходимость. Остаток ряда и его оценка.
82. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Правильно сходящиеся функциональные ряды и их свойства.
83. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда.
84. Теорема Абеля. Радиус сходимости, интервал сходимости.
85. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора.
86. Разложение некоторых элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.
87. Функции нескольких переменных. Основные понятия.

88. Функция двух переменных и её область определения. График функции двух переменных.
89. Понятие о множестве (линии) уровня функции двух переменных.
90. Экономические иллюстрации (функции спроса и предложения, функция полезности, производственная функция).
91. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Понятие области. Точки разрыва. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
92. Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Частные производные высших порядков.
93. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
94. Дифференцирование сложных и неявных функций. Дифференциалы высших порядков.
95. Производная по направлению. Градиент функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
96. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.
97. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.
98. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
99. Функции нескольких переменных в экономической теории.
100. Элементы интегрального исчисления для функций нескольких переменных. Понятие, свойства и основные методы вычисления кратных интегралов.
101. Криволинейные интегралы: понятие, классификация, способы вычисления.
102. Векторное поле. Векторные линии.
103. Циркуляция, ротор векторного поля. Потенциальное поле. Поток векторного поля через поверхность. Дивергенция.
104. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
105. Схема повторных испытаний. Формула Бернулли.
106. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
107. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
108. Основные законы распределения дискретных случайных величин (биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение).
109. Функция распределения вероятностей случайной величины (дискретной и непрерывной). Свойства, график функции распределения.
110. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Свойства, график плотности распределения.
111. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
112. Основные законы распределения непрерывных случайных величин (равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение).
113. Начальные и центральные теоретические моменты. Асимметрия и эксцесс случайной величины.
114. Функция распределения и плотность вероятностей двумерной случайной величины.
115. Условные законы распределения дискретной случайной величины. Функции случайных аргументов.
116. Системы случайных величин. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции.
117. Закон больших чисел. Предельные теоремы теории вероятностей.
118. Первоначальные сведения о цепях Маркова. Однородная цепь Маркова.
119. Матрица переходных вероятностей. Равенство Маркова.

120. Понятия генеральной совокупности и выборки. Объем выборки.
121. Статистическое распределение выборки (вариационный ряд, его характеристики; полигон и гистограмма частот; эмпирическая функция распределения).
122. Статистические оценки параметров распределения (точечные и интервальные оценки параметров распределения. Точность интервальной оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал).
123. Корреляционный анализ и статистические гипотезы (выборочные коэффициенты корреляции и регрессии; линейная регрессия; статистические гипотезы; проверка гипотез о дисперсиях и математических ожиданиях; критерий согласия χ^2 Пирсона)

4.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Указаниями в рабочей программе по дисциплине (п.4.1.)
2. Лекционные материалы в составе учебно-методического комплекса по дисциплине
3. Заданиями и методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы обучающихся в составе учебно-методического комплекса по дисциплине.
4. Глоссарием по дисциплине в составе учебно-методического комплекса по дисциплине.

Раздел 5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств по дисциплине представляет собой совокупность контролируемых материалов предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов образовательной программы. ФОС по дисциплине используется при проведении оперативного контроля и промежуточной аттестации обучающихся. Требования к структуре и содержанию ФОС дисциплины регламентируются Положением о фонде оценочных материалов по программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств Очная форма обучения (полный срок)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии					
1	Матрицы и определители	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
2	Система линейных алгебраических уравнений.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
3	Элементы векторной алгебры	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
4	Многочлены. Комплексные числа.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1
5	Линейные отображения	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1
6	Элементы аналитической геометрии.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2
Раздел 2. Математический анализ					
7	Функции одной действительной переменной	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
8	Предел функции. Непрерывность функции.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
11	Дифференциальные уравнения.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
12	Ряды.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
13	Функции нескольких переменных.	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1

					ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика					
14	Случайные события	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2
15	Случайные величины	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
16	Элементы математической статистики	УО	УО, КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-11 УК-1.1 ИД-8 ОПК-2.1 ИД-1 ОПК-2.2 ИД-2 ОПК-2.2 ИД-3 ОПК-2.2 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-9 ОПК-2.2 ИД-14 ОПК-2.2

Очно-заочная форма обучения (полный срок, ускоренное обучение, полное ускоренное обучение)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии					
1	Матрицы и определители	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
2	Система линейных алгебраических уравнений.	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
3	Элементы векторной алгебры	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
4	Многочлены. Комплексные числа.	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1
5	Линейные отображения			ПРВ	ИД-6. УК-1.1
6	Элементы аналитической геометрии.	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2
Раздел 2. Математический анализ					
7	Функции одной действительной переменной	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
8	Предел функции. Непрерывность функции.	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2

	приложения)				ИД-8 ОПК-2.1
11	Дифференциальные уравнения.	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
12	Ряды.	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
13	Функции нескольких переменных.	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика					
14	Случайные события	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2
15	Случайные величины	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
16	Элементы математической статистики	УО	УО, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-11 УК-1.1 ИД-8 ОПК-2.1 ИД-1 ОПК-2.2 ИД-2 ОПК-2.2 ИД-3 ОПК-2.2 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-9 ОПК-2.2 ИД-14 ОПК-2.2

Заочная форма обучения (полный срок)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии					
1	Матрицы и определители	УО	КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
2	Системы линейных алгебраических уравнений.	УО	КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
3	Элементы векторной алгебры			ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
4	Многочлены. Комплексные числа.			ПРВ	ИД-6. УК-1.1
5	Линейные отображения			ПРВ	ИД-6. УК-1.1
6	Элементы аналитической геометрии.			ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2
Раздел 2. Математический анализ					
7	Функции одной действительной переменной			ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
8	Предел функции. Непрерывность функции.	УО	КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1

9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	УО	КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)	УО	КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
11	Дифференциальные уравнения.			ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
12	Ряды.			ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
13	Функции нескольких переменных.			ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика					
14	Случайные события			ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2
15	Случайные величины			ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
16	Элементы математической статистики			ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-11 УК-1.1 ИД-8 ОПК-2.1 ИД-1 ОПК-2.2 ИД-2 ОПК-2.2 ИД-3 ОПК-2.2 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-9 ОПК-2.2 ИД-14 ОПК-2.2

Заочная форма обучения (ускоренное обучение на базе ВО)

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочные средства			Код индикатора и дескриптора достижения компетенций
		Л	ПЗ (ЛЗ, СЗ)	СРО	
1	2	3	4	5	6
Раздел 1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии					
1	Матрицы и определители	УО		ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
2	Системы линейных алгебраических уравнений.	УО	КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
3	Элементы векторной алгебры			ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
4	Многочлены. Комплексные числа.			ПРВ	ИД-6. УК-1.1
5	Линейные отображения			ПРВ	ИД-6. УК-1.1
6	Элементы аналитической геометрии.			ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2
Раздел 2. Математический анализ					

7	Функции одной действительной переменной			ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
8	Предел функции. Непрерывность функции.	УО		ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
9	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	УО	КР, ПРВ	ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
10	Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения)	УО		ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
11	Дифференциальные уравнения.			ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
12	Ряды.			ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
13	Функции нескольких переменных.			ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика					
14	Случайные события			ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2
15	Случайные величины			ПРВ	ИД-6. УК-1.1. ИД-5 ОПК-2.2 ИД-8 ОПК-2.1
16	Элементы математической статистики			ПРВ	ИД-6. УК-1.1 ИД-11 УК-1.1 ИД-8 ОПК-2.1 ИД-1 ОПК-2.2 ИД-2 ОПК-2.2 ИД-3 ОПК-2.2 ИД-5 ОПК-2.2 ИД-9 ОПК-2.2 ИД-14 ОПК-2.2

Условные обозначения оценочных средств (Столбцы 3, 4, 5):

УО – устный (фронтальный, индивидуальный, комбинированный) опрос;

ПРВ – проверка рефератов, конспектов, переводов, решений заданий, выполненных заданий в электронном виде и т.д.;

КР – Контрольная работа (аудиторные или домашние, индивидуальные, парные или групповые контрольные, самостоятельные работы, диктанты и т.д.).

5.2. Оценочные средства текущего контроля

Перечень практических (семинарских) заданий

Тема 1 «Матрицы и определители»

Практическое задание 1.

Задачи для самостоятельного решения

1. Найти сумму и разность матриц: $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 3 \\ 5 & -1 & 0 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 9 \\ 12 & 3 & -5 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

2. Найти матрицу $C = 2A + 5B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 9 \\ 7 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -9 & 3 \\ 5 & -5 \end{pmatrix}$

3. Найти произведения матриц AB и BA , если они существуют:

a) $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 1 & 9 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$

b) $A = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 1 \\ 3 & 0 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 9 & 1 & 0 \\ 3 & -1 & 2 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

c) $A = \begin{pmatrix} 9 & 1 & 3 \\ 5 & 5 & 8 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 3 \\ 9 & 1 \end{pmatrix}$

d) $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$, $B = (1 \ 0 \ 5 \ -3)$

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

4. Вычислить $\begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}^3$

5. Вычислить определители:

a) $\begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 9 & -5 \end{vmatrix}$

b) $\begin{vmatrix} 4 & -3 & 5 \\ 3 & -2 & 8 \\ 1 & -7 & -5 \end{vmatrix}$

6. Найти обратные матрицы для следующих матриц:

a) $A = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix}$

b) $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$

7. Решить матричные уравнения:

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

б) $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 7 \\ 8 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

Тема 2 «Системы линейных алгебраических уравнений»

Практическое задание 2.

Задачи для самостоятельного решения

Решить системы уравнений методами:

- Гаусса;

- Крамера;

- обратной матрицы:

$$a) \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_2 + 4x_3 + 6 = 0 \\ x_1 + x_3 = 1 \end{cases}$$

$$b) \begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 5 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

Тема 3 «Элементы векторной алгебры»

Практическое задание 3.

Задачи для самостоятельного решения

1. Найти скалярное произведение векторов $a = 3i + 4j + 5k$ и $b = 4i + 5j - 3k$.
2. Найти векторное произведение векторов $a = 2i + 5j + k$ и $b = i + 2j - 3k$.
3. Найти смешанное произведение векторов $a = i - j + k$, $b = i + j + k$, $c = 2i + 3j + 4k$.
4. Вычислить скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если $|\vec{a}| = 5$, $|\vec{b}| = 4$ и векторы образуют угол 45° .
5. Найти $|\vec{AB}|$, если $A(1; 2; 3)$ и $B(3; -4; 6)$.
6. Показать, что векторы $a = 7i - 3j + 2k$, $b = 3i - 7j + 8k$, $c = i - j + k$ компланарны.
7. Вычислить площадь треугольника с вершинами $A(2; 2; 2)$, $B(4; 0; 3)$, $C(0; 1; 0)$.
8. Определить смешанное произведение векторов $\vec{a} = (-3, 4, 1)$, $\vec{b} = (5, 2, 3)$, $\vec{c} = (1, 4, 6)$. Исследовать векторы на компланарность.
9. Найти объём треугольной пирамиды с вершинами $A(0; 0; 1)$, $B(2; 3; 5)$,

$$C(6; 2; 3), D(3; 7; 2).$$

Тема 4 «Многочлены. Комплексные числа»

Практическое задание 4.

Задачи для самостоятельного решения

1. Решить квадратное уравнение $4x^2 - 20x + 29 = 0$.
2. Даны комплексные числа $z_1 = 5 - 12i$, $z_2 = -6 + 8i$.

Найти: $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$.

3. Комплексные числа $z_1 = 1 - i$, $z_2 = -\sqrt{3} - i$ представить в тригонометрической форме и найти $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$.

4. Найти все значения $\sqrt[4]{-1}$.

5. Возвести в степень данные комплексные числа:

a) $(3 + 4i)^2$

b) $(1 + 2i)^3$

c) $(-1 + i)^4$

Тема 6 «Элементы аналитической геометрии»

Практическое задание 5.

Задачи для самостоятельного решения

1. Определить расстояние между точками: $A(3; 8)$ и $B(-2; 5)$.
2. Показать, что треугольник с вершинами $A(4; 3)$, $B(7; 6)$, $C(2; 11)$ - прямоугольный.
3. Показать, что треугольник с вершинами $A(2; -1)$, $B(4; 2)$, $C(5; 1)$ - равнобедренный.
4. Найти точку пересечения прямых: $2x + y - 1 = 0$ и $x + 2y + 1 = 0$.

5. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(-1; 2)$ параллельно прямой $y = -3x + 1$.
6. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(-3; -1)$ перпендикулярно прямой $2x + y - 3 = 0$.
7. Составить уравнение прямой, проходящей через точки $A(1; 2)$ и $B(-2; 3)$.
8. Треугольник задан своими вершинами $A(1; 2)$, $B(-2; 1)$, $C(2; 3)$. Найти длину его высоты, проведённой из вершины A .
9. Стороны AB , BC , AC треугольника $\square ABC$ заданы соответственно уравнениями: $4x + 3y - 5 = 0$, $x - 3y + 10 = 0$, $x - 2 = 0$. Определить координаты вершин $\square ABC$.

Тема 7 «Функции одной действительной переменной»

Практическое задание 6.

Задачи для самостоятельного решения

1. Найти область определения функций:

a) $f(x) = \sqrt{x^2 - 25}$

b) $f(x) = \lg(5x^2 + 4x - 9)$

c) $f(x) = \sqrt{x} - \lg(2x - 3)$

d) $f(x) = \arcsin(2x^2 + x)$

e) $f(x) = \frac{3x-1}{\sqrt{5x+35}}$

f) $f(x) = \sqrt{x^2 - 4} + \sqrt{1 - \frac{1}{25}x^2}$

g) $f(x) = \sqrt{(x-9)(x+19)(x-21)}$

2. Найти область значений функций:

a) $f(x) = |x| + 1$

b) $f(x) = 2 + 5 \sin x$

c) $f(x) = \frac{5}{x}$

d) $f(x) = 1 - 3 \cos x$

e) $f(x) = -x^2 + 8x - 13$

3. Установить чётность или нечётность функций:

a) $f(x) = x^4 \sin 7x$

b) $f(x) = 5|x| - 3\sqrt[3]{x^2}$

c) $f(x) = x^2 \sqrt[3]{x} + 2 \sin x$

d) $f(x) = \frac{2x^2}{2x-1}$

e) $f(x) = \lg \frac{1+x}{1-x}$

Тема 8 «Предел функции. Непрерывность функции»

Практическое задание 7.

Задачи для самостоятельного решения

Найти пределы функций:

a) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 3x + 2}{2x^2 + 5x + 2}$

b) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{4 + x + x^2} - 2}{x + 1}$

c) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^3 + 2x - 3}$

$$d) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4x - 21}{2x^2 - 7x + 3}$$

$$e) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 5x - 7}{3x^2 - x - 2}$$

$$f) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{x+4} - 1}{\sqrt{3-2x} - 3}$$

$$g) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3} - 3}{2 - \sqrt{x+1}}$$

$$h) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 - 3x - x^2}{2x^2 + x - 1}$$

$$i) \lim_{x \rightarrow 6} \left(\frac{12}{x^2 - 36} - \frac{1}{x - 6} \right)$$

$$j) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 3x}$$

$$k) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 3x}{1 - \cos 4x}$$

$$l) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg}(x^2 + 3x)}{\arcsin 2x}$$

$$m) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x} \right)^{9x+5}$$

Тема 9 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Практические задания 8-9.

Задачи для самостоятельного решения

1. Найти производные функций:

1) $y = 3x^5 + 5x^3 + 2x^2 - 9x + 1$

2) $y = \cos^5 7x^9$

3) $y = \arcsin \frac{2x^2}{1+x^4}, |x| < 1$

4) $y = x^3 \cdot \sin 2x^5$

5) $y = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2}$

6) $y = \ln(\sqrt{2 \sin x + 1} + \sqrt{2 \sin x - 1})$

7) $y = \frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x}$

8) $y = e^{4x^7 + 9x^3 + 1}$

9) $y = x^{\sin x}$

2. Найти производную второго порядка:

$$y = -\frac{1}{9} x \sin 3x - \frac{2}{27} \cos 3x$$

3. Показать, что функция $y = \sin \ln x + \cos \ln x$ удовлетворяет уравнению:

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

4. Найти производную y'_x от неявной функции: $x^3 + y^3 - 3xy = 0$

5. Найти $y' = \frac{dy}{dx}$, если $x = a \cos t$, $y = a \sin t$

6. Найти пределы функций, используя правило Лопиталя:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 - 5x + 3}{x^3 - 4x^2 + 5x - 2}$$

$$\text{b) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x^2 - 6x}{x^3 - x + 16}$$

$$\text{c) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x^2 - 3)}{x^2 + 3x - 10}$$

7. Найти интервалы монотонности и исследовать функции на экстремум:

$$\text{a) } y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x + 1$$

$$\text{b) } y = \frac{x^2 + x - 5}{x - 2}$$

$$\text{c) } y = x \ln^2 x$$

8. Найти наибольшее и наименьшее значения функции:

$$\text{a) } y = x^4 - 8x^2 - 9 \text{ на отрезке } [-1; 1]$$

$$\text{b) } y = \frac{x^2 + 4}{x} \text{ на отрезке } [1; 3]$$

$$\text{c) } y = (x - 2)^2 e^{-x} \text{ на отрезке } [0; 5]$$

9. Объём продукции u (усл.ед.) цеха в течение рабочего дня представляет функцию $u = -t^3 - 5t^2 + 75t + 425$, где t - рабочее время в часах. Вычислить производительность труда через 2 часа после начала работы.

Тема 10 «Интегральное исчисление (неопределённый интеграл, определённый интеграл и его приложения)»

Практическое задание 10.

Задачи для самостоятельного решения

1. Найти интегралы:

a) $\int \frac{(x^2 + 1)^2}{x^2} dx$

b) $\int \frac{\cos 2x}{\cos^2 x \sin^2 x} dx$

c) $\int \frac{\sin x dx}{1 + 9 \cos x}$

d) $\int \frac{x^4}{\sqrt{x^5 + 1}} dx$

e) $\int \sqrt{3 + \cos 5x} \sin 5x dx$

f) $\int \ln x dx$

g) $\int x \cos 9x dx$

h) $\int x^3 \ln x dx$

i) $\int \frac{dx}{x(1 + \ln x)^5}$

j) $\int \frac{\arctg^2 2x dx}{1 + 4x^2}$

k) $\int x^3 e^{x^4 + 5} dx$

2. Найти объем продукции, произведенной за 2 года, если функция Кобба-Дугласа имеет вид $g(t) = (1 + t)e^{3t}$.

3. Вычислить определённые интегралы:

a) $\int_0^1 x(3 - x^2)^5 dx$

$$\text{b) } \int_0^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3x}}$$

$$\text{c) } \int_0^{\pi} x \sin x dx$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = 4 - x^2, \quad y = x^2 - 2x$$

Тема 11 «Дифференциальные уравнения»

Практическое задание 11.

Задачи для самостоятельного решения

1. Решить дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными:

$$\text{l) } xy' - y = y^3$$

$$\text{m) } xyu' = 1 - x^2$$

$$\text{n) } y' = x \frac{\sqrt{y^2 + 1}}{y}$$

2. Решить однородные дифференциальные уравнения:

$$\text{a) } y' = \frac{y}{x} - 1$$

$$\text{b) } y' = \frac{x + 2y}{x}$$

3. Решить линейные дифференциальные уравнения первого порядка:

$$\text{a) } \frac{dy}{dx} - \frac{y}{x} = x$$

$$\text{b) } \frac{dy}{dx} + \frac{2y}{x} = x^3$$

$$\text{c) } y' - y = e^x$$

4. Решить дифференциальные уравнения, используя понижение порядка:

a) $y''' = e^{2x}$

b) $y'' = \ln x$

c) $2yy'' = (y')^2 + 1$

5. Решить линейные однородные дифференциальные уравнения:

a) $y'' - 2y' + 17y = 0$

b) $y'' - 8y' + 16y = 0$

c) $2y'' - 5y' + 2y = 0$

6. Решить линейные неоднородные дифференциальные уравнения:

a) $y'' - 4y' + 4y = x^2$

b) $y'' + 2y' + y = e^{2x}$

c) $y'' - 8y' + 7y = 14$

7. Найти решения уравнений, удовлетворяющие начальным условиям:

a) $y'' - 2y' + y = 0, \quad y(2) = 1, \quad y'(2) = -2$

b) $y'' + y = 4e^x, \quad y(0) = 4, \quad y'(0) = -3$

c) $y'' + 2y' + 2y = xe^{-x}, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0$

Тема 12 «Ряды»

Практическое задание 12.

Задачи для самостоятельного решения

1. Исследовать сходимость ряда, применив необходимый признак сходимости:

a) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+6}{100n-1}$

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

$$c) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[4]{n^3} - 25}{\sqrt{n} + 50}$$

2. Исследовать сходимость ряда, используя признак Даламбера.

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{5^n}$$

$$b) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n^2}$$

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

3. Разложить в степенной ряд по степеням x функции:

$$a) y = \frac{e^x - 1}{x}$$

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

$$c) y = \ln \frac{1+x}{1-x}$$

4. Разложить в ряд Маклорена функцию $y = \cos^2 x$.

5. Найти область сходимости степенных рядов:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{2^n \sqrt{n}}$$

$$b) 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!} + \dots$$

$$c) 1 + x + 2^2 x^2 + \dots + n^n x^n + \dots$$

Тема 13 «Функции нескольких переменных»

Практическое задание 13.

Задачи для самостоятельного решения

1. Найти частные производные первого порядка:

a) $z = x^2 + 2y^2 - 3xy - 4x + 2y + 5$

b) $z = e^{xy(x^2+y^2)}$

c) $z = \ln(x^2 + y^3)$

2. Дана функция $z = f(x, y)$. Требуется найти: полный дифференциал dz ; частные

производные второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$, $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ и смешанные частные производные

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}, \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x} :$$

a) $z = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}$

b) $z = \sqrt{2xy + y^2}$

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

3. Исследовать на экстремум функцию $z = f(x, y)$:

a) $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$

b) $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$

c) $z = 3xy - x^2 - y^2 - 10x + 5y + 3$

4. Найти градиент функции $z = x^2y - 5y^3$ в точке $P_0(2, 1)$

5. Написать уравнение касательной плоскости и уравнение нормали к поверхности

$$3x^2y + 2xz - yz + x + 1 = 0 \text{ в точке } M_0(x_0, y_0, z_0), \text{ если } x_0 = 1, y_0 = -2.$$

Тема 14 «Случайные события»

Практическое задание 14.

Задачи для самостоятельного решения

1. В урне 15 шаров: 5 белых и 10 зелёных. Какова вероятность извлечь из урны:
а) зелёный шар; б) белый шар; в) синий шар?
2. Какова вероятность того, что извлечённая из колоды карта окажется трефовой масти? (В колоде 52 карты, а карт трефовой масти 13)
3. В урне m белых и n черных шаров. Какова вероятность того, что извлечённый наугад шар окажется белым?
4. В урне 12 шаров: 3 белых, 4 зелёных и 5 красных. Какова вероятность извлечь из урны красный шар?
5. В тесте с выбором ответа на каждый вопрос предлагается 4 ответа. Каким числом способов можно ответить на тест, состоящий из 10 вопросов?
6. На зачёте ученику предлагается 5 вопросов. На каждый из них он может ответить одним из трёх способов – верно, неверно или неточно. Сколько существует вариантов ответов ученика?
7. Человек идёт по городу. Подходя к каждому перекрёстку, он имеет 3 варианта для продолжения пути. Сколько разных маршрутов он может пройти, если он пересекает 10 перекрёстков?
8. Комплексная бригада состоит из двух маляров, трёх штукатуров и одного столяра. Сколько различных бригад можно создать из рабочего коллектива, в котором 15 маляров, 10 штукатуров и 5 столяров?
9. Сколькими способами можно разместить 9 лиц за столом, на котором поставлено 9 столовых приборов?
10. В высшей лиге чемпионата страны по футболу 16 команд. Борьба идет за золотые, серебряные и бронзовые медали. Сколькими способами медали могут быть распределены между командами?
11. В коробке пять одинаковых изделий, причем три из них окрашены. Наудачу извлечены два изделия. Найти вероятность того, что среди двух извлеченных изделий окажутся: а) одно окрашенное изделие; б) два окрашенных изделия; в) хотя бы одно окрашенное изделие.

12. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов пять отличников.
13. Студент знает ответы полностью на 20 билетов из 30. Найти вероятность того, что он не сможет ответить на все вопросы вытянутого билета.
14. Среди 20 одинаковых по внешнему виду тетрадей 16 в клетку. Взято 4 тетради. Найдите вероятность того, что из них: а) ровно 2 тетради в клетку, б) хотя бы одна тетрадь в клетку.
15. В коробке имеются 30 лотерейных билетов, из которых 26 пустых (без выигрышей). Наугад извлекают одновременно 4 билета. Найти вероятность того, что все билеты не окажутся выигрышными.

Тема 15 «Случайные величины»

Практическое задание 15.

Задачи для самостоятельного решения

- Случайные величины X и Y независимы. Найти дисперсию случайной величины $Z=3X+2Y$, если известно, что $D(X)=5$, $D(Y)=6$.
- Случайные величины X и Y независимы. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Z=2X-3Y+1$, если известно, что $M(X)=2$, $M(Y)=4$, $D(X)=1$, $D(Y)=10$.
- Случайные величины X и Y независимы. Найти дисперсию случайной величины, $Z=2X+3Y$, если известно, что $D(X)=4$, $D(Y)=5$.
- В партии из 9 деталей имеется 4 бракованных. Наудачу отобраны 4 детали. Составить закон распределения случайной величины X – числа бракованных деталей среди отобранных.
- Задан закон распределения дискретной случайной величины X :

x_i	10	20	30	40	50
p_i	0,1	0,2	0,1	0,2	0,4

Найти: математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$.

Тема 16 «Элементы математической статистики»

Практическое задание 16.

Задачи для самостоятельного решения

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма $n=50$:

x_i	2	5	7	10
n_i	16	12	8	14

Найти несмещённую оценку генеральной средней.

2. Найти выборочную среднюю по данному распределению выборки объёма $n=10$:

x_i	1250	1270	1280
n_i	2	5	3

Указание: перейти к условным вариантам $u_i = x_i - 1270$.

3. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 92; 94; 103; 105; 106. Найти:
а) выборочную среднюю длину стержня; б) выборочную и исправленную дисперсии ошибок прибора.
4. По выборке объёма $n=41$ найдена смещённая оценка $D_g = 3$ генеральной дисперсии. Найти несмещённую оценку дисперсии генеральной совокупности.
5. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объёма $n=10$:

x_i	186	192	194
n_i	2	5	3

Указание: перейти к условным вариантам $u_i = x_i - 191$.

5.3. Тематика письменных работ обучающихся

Обучающиеся заочной формы обучения выполняют домашнюю контрольную работу.

Учебно-методические материалы, необходимые для выполнения работы, содержатся в УМК по дисциплине.

5.4. Перечень вопросов промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы к экзамену

Вопросы для подготовки к зачёту (1-82), экзамену (1-159)

1. Матрицы и операции над ними.
2. Определители и их свойства.
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы.
5. СЛАУ. Основные понятия и определения.
6. Система n линейных уравнений с n переменными. Метод обратной матрицы.
7. СЛАУ. Метод Гаусса.
8. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.
9. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
10. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
11. Общее уравнение прямой и его частные случаи.
12. Точка пересечения прямых. Построение прямой по её уравнению.
13. Вычисление угла между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.
14. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении.
15. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
16. Расстояние от точки до прямой.
17. Определение кривой второго порядка. Окружность.
18. Эллипс.
19. Гипербола.
20. Парабола.
21. Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами.
22. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось и составляющая вектора по оси.
23. Разложение вектора на составляющие по осям координат.
24. Направляющие косинусы вектора.
25. Условие коллинеарности двух векторов.
26. Скалярное произведение двух векторов и его свойства.
27. Векторное произведение и его свойства.
28. Смешанное произведение трёх векторов и его геометрический смысл.
29. Условие компланарности трёх векторов.
30. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия с комплексными числами.
31. Тригонометрическая форма комплексного числа.
32. Показательная форма комплексного числа.
33. Степень комплексного числа. Корень n -й степени из комплексного числа.
34. Схема Горнера и корни многочлена.
35. Нахождение наибольшего общего делителя (НОД) двух многочленов с помощью их разложения на неприводимые множители.

36. Линейные отображения. Основные понятия.
37. Преобразование координат.
38. Евклидово пространство.
39. Линейные операторы и их свойства.
40. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
41. Ортогональный базис и ортогональные преобразования.
42. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
43. Размерность и базис векторного пространства.
44. Критерий Сильвестра знакоопределённости квадратичной формы.
45. Нормальный вектор плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку.
46. Общее уравнение плоскости и его частные случаи.
47. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
48. Прямая в пространстве. Общие уравнения прямой.
49. Канонические уравнения прямой.
50. Уравнения прямой, проходящей через две точки.
51. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
52. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
53. Точка пересечения прямой с плоскостью.
54. Расстояние от точки до плоскости.
55. Понятие множества. Числовые множества.
56. Понятие функции. Основные свойства функций.
57. Элементарные функции. Классификация функций.
58. Предел числовой последовательности.
59. Предел функции в бесконечности и в точке.
60. Бесконечно малые величины и их свойства.
61. Бесконечно большие величины и их свойства.
62. Основные теоремы о пределах. Признаки существования предела.
63. Замечательные пределы.
64. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.
65. Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши о непрерывной на отрезке функции.
66. Определение производной, её механический и геометрический смысл.
67. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции.
68. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функций.
69. Производные основных элементарных функций. Понятие производных высших порядков.
70. Экономический смысл производной. Использование понятия производной в экономике.
71. Эластичность функции и её свойства.
72. Уравнение касательной и нормали к кривой.
73. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Дифференциалы высших порядков.
74. Теорема Ферма.
75. Теорема Ролля.
76. Теорема Лагранжа.
77. Теорема Лопиталя.
78. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
79. Экстремум функции. Необходимый и достаточный признаки существования экстремума функции. Достаточный признак существования экстремума, основанный на знаке второй производной.
80. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

81. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.
82. Общая схема исследования функции и построение её графика.
83. Понятие первообразной и неопределённого интеграла. Свойства неопределённого интеграла.
84. Геометрический смысл неопределённого интеграла.
85. Основные методы интегрирования. Интегрирование методом разложения.
86. Метод интегрирования по частям.
87. Интегрирование простейших рациональных дробей.
88. Метод неопределённых коэффициентов.
89. Интегральная сумма. Понятие определённого интеграла.
90. Геометрический и экономический смысл определённого интеграла.
91. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
92. Замена переменной и формула интегрирования по частям у определённого интеграла.
93. Геометрические приложения определённого интеграла.
94. Несобственные интегралы.
95. Использование понятия определённого интеграла в экономике.
96. Дифференциальные уравнения. Основные понятия.
97. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения.
98. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
99. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
100. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
101. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
102. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
103. Понятие о дифференциальных уравнениях высших порядков.
104. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.
105. Основные понятия числовых рядов. Сходимость ряда.
106. Сходимость геометрического ряда.
107. Свойства числовых рядов.
108. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд.
109. Ряды с положительными членами. Признак сравнения рядов.
110. Признак Даламбера.
111. Интегральный признак Коши.
112. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
113. Остаток ряда и его оценка.
114. Область сходимости функционального ряда.
115. Правильно сходящиеся функциональные ряды и их свойства.
116. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
117. Разложение некоторых элементарных функций в ряды Тэйлора и Маклорена.
118. Числовые ряды с комплексными членами.
119. Степенные ряды в комплексной области.
120. Функция двух переменных и её область определения. График функции двух переменных.
121. Функция трёх и большего числа переменных.
122. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность функции. Точки разрыва.
123. Частные производные первого порядка. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных.
124. Частные производные высших порядков.
125. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Дифференциалы высших порядков.
126. Дифференцирование сложных и неявных функций.
127. Производная в данном направлении. Градиент функции.

128. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
129. Экстремум функции двух независимых переменных.
130. Наибольшее и наименьшее значение функции.
131. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
132. Функции нескольких переменных в экономической теории.
133. События и их классификация. Классическое и статистическое определение вероятности случайного события.
134. Комбинаторика. Выборки элементов. Размещения, перестановки, сочетания.
135. Сумма двух событий, произведение двух событий. Теоремы сложения вероятностей для несовместных событий и двух совместных событий.
136. Вероятность появления хотя бы одного события. Теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий.
137. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
138. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
139. Многоугольник распределения вероятностей. Наивероятнейшее число наступлений события.
140. Простейший поток случайных событий и распределение Пуассона.
141. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
142. Дискретная случайная величина и её числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).
143. Биномиальное распределение дискретной случайной величины.
144. Геометрическое и гипергеометрическое распределения дискретной случайной величины.
145. Распределение Пуассона дискретной случайной величины.
146. Непрерывная случайная величина. Интегральная функция распределения: её свойства, график. Вычисление вероятности попадания случайной величины в заданный интервал.
147. Плотность распределения вероятностей. Вычисление вероятностей попадания случайной величины в заданный интервал.
148. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
149. Равномерное распределение непрерывной случайной величины.
150. Показательное распределение непрерывной случайной величины.
151. Нормальное распределение непрерывной случайной величины.
152. Распределения χ^2 , Стьюдента и Фишера.
153. Моменты случайной величины. Понятие о Законе больших чисел.
154. Системы двух случайных величин. Ковариация и коэффициент корреляции.
155. Предельные теоремы теории вероятностей.
156. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная статистические совокупности. Графическое представление статистической совокупности (полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения).
157. Основная задача выборочного метода. Вычисление числовых характеристик выборочной совокупности.
158. Статистические оценки параметров распределения. Доверительная вероятность. Доверительные интервалы.
159. Метод наименьших квадратов. Прямая линия регрессии. Выборочный коэффициент корреляции.

Раздел 6. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

6.1. Основная литература

1. Березина, Н. А. Высшая математика: учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. —

Саратов: Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-9758-1888-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80978.html>

2. Высшая математика для экономистов: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман; под редакцией Н. Ш. Кремер. — 3-е изд. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 481с. — ISBN 978-5-238-00991-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74953>.
3. Краткий курс высшей математики: учебник / К. В. Балдин, Ф. К. Балдин, В. И. Джеффаль [и др.]; под редакцией К. В. Балдина. — 3-е изд. — Москва: Дашков и К, 2019. — 512 с. — ISBN 978-5-394-03335-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85606.html>

6.2. Дополнительная литература

4. Веричев, С. Н. Специальные главы высшей математики: Руководство к решению задач с теоретическим материалом по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие / С. Н. Веричев, Г. В. Недогибченко, Б. С. Резников. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 231 с. — ISBN 978-5-7782-3504-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91431.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах. В 2 частях. Ч.1: учебное пособие / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 129 с. — ISBN 978-5-8265-1710-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85954.html>
6. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию: учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 8-е изд. — Москва: Дашков и К, 2019. — 432 с. — ISBN 978-5-394-01943-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85140.html>

6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.consultant.ru/>— Консультант Плюс
2. <http://www.garant.ru/>— Гарант
3. Электронно-библиотечная систем **IPRbooks** - режим доступа www.iprbooksshop.ru
4. Программное обеспечение для организации конференции

Раздел 7. Материально-техническая база и информационные технологии

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика» включает в себя учебные аудитории для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных технологий обучения. Специфика реализации дисциплины с применением дистанционных технологий обучения устанавливается дополнением к рабочей программе. В части не противоречащей специфике, изложенной в дополнении к программе, применяется настоящая рабочая программа.

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине с применением дистанционных образовательных технологий, включает в себя:

Компьютерная техника, расположенная в учебном корпусе Института (ул.Качинцев, 63, кабинет Центра дистанционного обучения):

1. Intel i 3 3.4Ghz\ОЗУ 4Gb\500GB\RadeonHD5450;
2. Intel PENTIUM 2.9GHz\ОЗУ 4GB\500GB;

3. личные электронные устройства (компьютеры, ноутбуки, планшеты и иное), а также средства связи преподавателей и студентов.

Информационные технологии, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине с применением дистанционных образовательных технологий, включают в себя:

- система дистанционного обучения (СДО) (Learning Management System) (LMS) Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment);

- электронная почта;
- система компьютерного тестирования;
- электронная библиотека IPRbooks;
- система интернет-связи skype;
- телефонная связь;
- программное обеспечение для организации конференции.

Обучение обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется посредством применения специальных технических средств в зависимости от вида нозологии.

При проведении учебных занятий по дисциплине используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся.

Лекционные аудитории оборудованы мультимедийными кафедрами, подключенными к звуковым колонкам, позволяющими усилить звук для категории слабослышащих обучающихся, а также проекционными экранами, которые увеличивают изображение в несколько раз и позволяют воспринимать учебную информацию обучающимся с нарушениями зрения.

При обучении лиц с нарушениями слуха используется усилитель слуха для слабослышащих людей CyberEar модель NAP-40, помогающий обучаемым лучше воспринимать учебную информацию.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла;

для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**
- в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Раздел 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Математика» знакомит студента с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических экономических задач, развивает логическое и алгоритмическое мышление, повышает общий уровень математической культуры.

При изучении дисциплины необходимо:

- сформировать компетенции обучающегося в области применения математических методов и средств при решении прикладных задач;
- на примерах математических объектов и методов продемонстрировать специфику математики, научить студентов приёмам исследования и решения математически формализованных задач;
- сформировать систему базовых теоретических знаний студентов по важному направлению, находящемуся на стыке экономики и прикладной математики;
- сформировать навыки самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

Содержание дисциплины «Математика» изучается в форме лекционных и практических занятий, организации самостоятельной работы студентов. Содержание учебного материала сгруппировано по темам, в которые включены основные понятия, а также виды деятельности, обязательные для освоения студентами с целью применения в последующей деятельности специалиста. Для повышения эффективности процесса обучения используются возможности межпредметных связей дисциплины «Математика» с другими дисциплинами.

Практические занятия проводятся с целью формирования компетенций обучающихся, закрепления полученных теоретических знаний на лекциях и в процессе самостоятельного изучения обучающимися специальной литературы. Практические занятия по дисциплине организованы на основе принципов максимальной вовлеченности студента в процесс изучения материала. При подготовке к практическим занятиям студентам следует внимательно поработать с текстом лекции, учебным материалом рекомендуемого учебника, разобрать решение ключевых задач, выписать необходимые формулы, выполнить задания для самостоятельного решения, подготовить вопросы, которые вызвали затруднения.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математика» заключается в закреплении и углублении знаний и навыков, полученных на лекциях и практических занятиях, подготовке к экзамену, а также в формировании самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Студент должен самостоятельно изучить дополнительный теоретический материал, решить предложенные задачи. Если теоретический материал по определённой теме частично рассмотрен на лекции, то студент должен проработать его, дополнить (использовать литературу из приведённого списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя) и решить все предложенные задачи.

Проработка пройденного лекционного материала является наиболее важным видом самостоятельной работы. Чем глубже и полнее проработан материал, тем легче при выполнении других видов самостоятельной работы. Систематическая, регулярная работа над пройденным лекционным материалом, начиная с первого занятия, является необходимым условием для понимания материалов последующих лекций и усвоения материалов практических занятий.

В ходе подготовки каждого вопроса необходимо кратко, схематично зафиксировать основные положения и тезисы ответа, формулировки, записать формулы и символы в тетрадь для СРС, решить задачи. Вопросы, вызвавшие затруднения при самостоятельной работе, нужно записать и задать их преподавателю. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на практическое занятие или на индивидуальные консультации. Приветствуется способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективное решение поставленных проблем.

Для подготовки к зачёту, экзамену студентам следует самостоятельно изучить некоторые разделы дисциплины и выполнить соответствующие задания в соответствии с методическими указаниями для самостоятельной работы. Результаты самостоятельной работы должны быть предъявлены преподавателю в течение семестра, до начала сессии.

Результаты индивидуальной экзаменационной работы оцениваются с учетом теоретических знаний по соответствующим разделам дисциплины, техники выполнения работы, объективности и обоснованности принимаемых решений в процессе работы с данными, качества оформления.

В ходе учебного процесса проводится текущий контроль, способствующий повышению эффективности и качества всех видов учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов.

Учебно-методическое издание

Рабочая программа учебной дисциплины

Математика

*(Наименование дисциплины в соответствии с учебным
планом)*

Генералова Инна Александровна

(Фамилия, Имя, Отчество составителя)