

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 05.04.2024 14:44:14  
Уникальный программный ключ:  
880f7c07c583b07b775f6604a630281b15ca962

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ– ФИЛИАЛ РАНХиГС**

---

Кафедра государственного и муниципального управления

**УТВЕРЖДЕНА**  
Методической комиссией по направлению  
«Государственное и муниципальное  
управление»  
Протокол от «21» мая 2020 г. № 5

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.11 «Математика»**

*(индекс и наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)*

**«М»**

*краткое наименование дисциплины (модуля)*

по направлению подготовки

**38.03.04 Государственное и муниципальное управление**

*(код и наименование направления подготовки (специальности))*

*Направленность (профиль) "Эффективное государственное управление"*

**бакалавр**

*квалификация выпускника*

**очная, очно-заочная, заочная**

*форма(ы) обучения*

Год набора - 2020

Санкт-Петербург, 2020 г

**Автор–составитель:**

Кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры экономики и финансов  
Борисова Е.Ю.

Заведующий кафедрой государственного  
и муниципального управления,  
доктор экономических наук, доцент  
Балашов А.И.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3. Содержание и структура дисциплины	7
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине	
<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>	
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	45
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	46
6.1. Основная литература	46
6.2. Дополнительная литература	46
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	46
6.4. Нормативные правовые документы-	48
6.5. Интернет-ресурсы	48
6.6. Иные источники-	49
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	49

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1. Дисциплина Б1.Б.11 «Математика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:**

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Код этапа освоения компетенции</b>	<b>Наименование этапа освоения компетенции</b>
ОПК-3	Способность проектировать организационные структуры, участвовать в разработке стратегий управления человеческими ресурсами организаций, планировать и осуществлять мероприятия, распределять и делегировать полномочия с учетом личной ответственности за осуществляемые мероприятия	ОПК-3.1	Способность выделять внутриорганизационные связи и зависимости, моделировать систему организационных отношений, разрабатывать проекты организационных структур.
ОПК-5	владение навыками составления бюджетной и финансовой отчетности, распределения ресурсов с учетом последствий влияния различных методов и способов на результаты деятельности организации	ОПК-5.1	Владение методами моделирования использования ресурсов организации.

**1.2. В результате освоения дисциплины Б1.Б.11 «Математика» у выпускника должны быть сформированы::**

<b>ОТФ/ТФ (при профстандарта)/ профессиональные действия<sup>1</sup></b>	<b>Код этапа освоения компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>

<sup>1</sup>В отсутствие профессионального стандарта состав профессиональных действий был определен в рамках Форсайт- сессии Протокол № 1 от 24.08.2016 г.

<p><b>Разрабатывать программы социально-экономического развития федерального, регионального и местного уровня</b></p>	<p>ОПК-3.1</p>	<p><b>на уровне знаний:</b> основы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления.</p> <p><b>на уровне умений:</b> применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности; строить математические модели объектов профессиональной деятельности; использовать математические и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации при решении задач профессиональной деятельности;</p> <p><b>на уровне навыков:</b> методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, уметь их использовать в профессиональной деятельности; культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;</p>
<p><b>Осуществлять обоснование и анализ исполнения социальных и экономических программ, с использованием методов проектного анализа</b></p>	<p>ОПК-5.1</p>	<p><b>на уровне знаний:</b> современного законодательства, нормативных документов и методических материалов, регулирующих в организации денежный оборот, системы платежей и расчетов, практику их применения; содержания базовых понятий финансового планирования и прогнозирования: цели, задачи, формы и методы, принципы и стадии.</p> <p><b>на уровне умений:</b> анализировать информационные и статистические материалы по оценке финансового состояния организации, используя современные методы и показатели такой оценки; анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий (корпораций) различных форм собственности и использовать полученные сведения для принятия управленческих решений.</p> <p><b>на уровне навыков:</b> владением специальной терминологией;</p>

		использованием методов анализа финансовой отчетности и финансового прогнозирования.
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------

## 2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

### Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа, 108 астрономических часов.

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ)

### Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость в акад. часах	Трудоемкость в астрон. часах
<b>Общая трудоемкость</b>	144	12
<b>Контактная работа с преподавателем</b>	64	48
Лекции	28	21
Практические занятия	32	24
Лабораторные занятия		
<b>Самостоятельная работа</b>	48	36
Контроль самостоятельной работы	36	27
Формы текущего контроля	Тестирование, домашнее задание, контрольная работа	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет, Экзамен	

### Очно-заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость в акад. часах	Трудоемкость в астрон. часах
<b>Общая трудоемкость</b>	144	108
<b>Контактная работа с преподавателем</b>	36	27
Лекции	18	13,5
Практические занятия	14	10,5
Лабораторные занятия	4	3
<b>Самостоятельная работа</b>	72	54
Контроль самостоятельной работы	36	27
Формы текущего контроля	Тестирование, домашнее задание, контрольная работа	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет, Экзамен	

### Заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость в акад. часах	Трудоемкость в астрон. часах
<b>Общая трудоемкость</b>	144	108

<b>Контактная работа с преподавателем</b>	18	13,5
Лекции	6	4,5
Практические занятия	12	9
Лабораторные занятия		0
<b>Самостоятельная работа</b>	113	84,75
Контроль самостоятельной работы	13	9,75
Формы текущего контроля	Тестирование, домашнее задание, контрольная работа	
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Зачет, Экзамен	

**\*При реализации дисциплины с использованием ДОТ преподаватель самостоятельно адаптирует форму текущего контроля, указанного в таблице, к системе дистанционного обучения (п.3, п.4.1.1, п.4.2).**

### Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.Б.11 «Математика»** относится к дисциплинам обязательной части учебного плана по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление», направленность (профиль) "Эффективное государственное управление" и изучается студентами в 1 и 2 семестре (очная, очно-заочная формы обучения), на 1 и 2 курсах (заочная форма обучения).

### Дисциплина реализуется одновременно с:

Б1.Б.01	История России
Б1.Б.04	Введение в профессиональную деятельность
Б1.Б.09	Теория государства и права
Б1.Б.10	Конституционное право
Б1.Б.12	Иностранный язык
Б1.Б.13	Информационные технологии в управлении

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является зачет, экзамен.

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства, и том числе на портале: <https://sziu-de.ranepa.ru/>. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

## 3.Содержание и структура дисциплины

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации***	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				
			Л	ЛР	ПЗ		КСР
					СР		

					2		
Тема 1	Множества и их отображения. Множество действительных чисел	5	2	1		2	ДЗ
Тема 2	Системы линейных уравнений и матрицы	5	2	1		2	ДЗ
Тема 3	Предел последовательности, предел функции	6	2	2		2	ДЗ, КР
Тема 4	Непрерывность функции	5	2	1		2	ДЗ, Т
Тема 5	Определители	6	2	2		2	ДЗ, КР
Тема 6	Производная и дифференциал	5	2	1		2	ДЗ, Т
Тема 7	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование свойств функций и построение их графиков	5	2	1		2	ДЗ
Тема 8	Комплексные числа. Многочлены и их корни	4	1	1		2	ДЗ
Тема 9	Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.	5	1	2		2	ДЗ, КР
Тема 10	Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.	4	1	1		2	ДЗ, Т
Тема 11	Билинейные функции	5	1	2		2	ДЗ, КР
Тема 12	Функции нескольких переменных и их экстремумы.	5	1	2		2	ДЗ, Т
Тема 13	Неявная функция. Условный экстремум	4	1	1		2	ДЗ
Тема 14	Неопределённый интеграл	5	1	2		2	ДЗ
Тема 15	Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	5	1	2		2	ДЗ, КР
Тема 16	Несобственный интеграл	6	1	2		3	ДЗ, Т
Тема 17	Кратные интегралы	6	1	2		3	ДЗ, КР
Тема 18	Числовые ряды	6	1	2		3	ДЗ, Т
Тема 19	Функциональные последовательности и ряды	5	1	1		3	ДЗ
Тема 20	Интегралы, зависящие от параметра	5	1	1		3	ДЗ
Тема 21	Дифференциальные и разностные уравнения	6	1	2		3	ДЗ, КР
<b>Промежуточная аттестация</b>		<u>36</u> <u>27</u>					<b>Зачет Экзамен</b>
<b>Всего:</b>		<b>144</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>48</b>	
<b>Всего в astron. часах</b>		<b>108</b>	<b>21</b>	<b>24</b>	<b>1,5</b>	<b>36</b>	

### *Очно-заочная форма обучения*

<sup>2</sup> Не входит в объем дисциплины.



№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				СР	Форма текущего контроля успеваемости **, промежуточной аттестации** *	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР	ПЗ			КСР <sup>3</sup>
Тема 1	Множества и их отображения. Множество действительных чисел	5	1			4		
Тема2	Системы линейных уравнений и матрицы	5	1			4		
Тема 3	Предел последовательности, предел функции	5	1			4		
Тема 4	Непрерывность функции	5	1			4		
Тема 5	Определители	5	1			4		
Тема 6	Производная и дифференциал	5	1			4		
Тема 7	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование свойств функций и построение их графиков	7	1	2	1	3	ДЗ	
Тема8	Комплексные числа. Многочлены и их корни	4			1	3	ДЗ	
Тема9	Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.	5	1		1	3	ДЗ, КР	
Тема10	Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.	4			1	3	ДЗ,Т	
Тема11	Билинейные функции	5	1		1	3	ДЗ, КР	
Тема 12	Функции нескольких переменных и их экстремумы.	5	1		1	3	ДЗ, Т	
Тема 13	Неявная функция. Условный экстремум	5	1		1	3	ДЗ	
Тема 14	Неопределённый интеграл	6	1		1	4	ДЗ	
Тема 15	Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	7	1	2	1	3	ДЗ, КР	
Тема 16	Несобственный интеграл	4				4		
Тема 17	Кратные интегралы	5	1		1	3	ДЗ, КР	
Тема 18	Числовые ряды	4			1	3	ДЗ, Т	
Тема19	Функциональные последовательности и ряды	5	1		1	3	ДЗ	
Тема 20	Интегралы, зависящие от параметра	5	1		1	3	ДЗ	
Тема 21	Дифференциальные и	6	1		1	4	ДЗ, КР	

<sup>3</sup> Не входит в объем дисциплины.

	разностные уравнения						
<b>Промежуточная аттестация</b>	<u>36</u> <u>27</u>						<b>Зачет Экзамен</b>
<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>72</b>	
<b>Всего в астрон. часах</b>	<b>108</b>	<b>13,5</b>	<b>3</b>	<b>10,5</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	

### *Заочная форма обучения*

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации***	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л	ЛР	ПЗ	КСР 4		
Тема 1	Множества и их отображения. Множество действительных чисел	8	2				6	
Тема2	Системы линейных уравнений и матрицы	6					6	
Тема 3	Предел последовательности, предел функции	6					6	
Тема 4	Непрерывность функции	6					6	
Тема 5	Определители	6					6	
Тема 6	Производная и дифференциал	6					6	
Тема 7	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование свойств функций и построение их графиков	8	2				6	
Тема8	Комплексные числа. Многочлены и их корни	6					6	
Тема9	Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.	6	1				5	
Тема10	Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.	6			1		5	ДЗ,Т
Тема11	Билинейные функции	6			1		5	ДЗ, КР
Тема 12	Функции нескольких	7	1		1		5	ДЗ, Т

<sup>4</sup> Не входит в объем дисциплины.

	переменных и их экстремумы.							
Тема 13	Неявная функция. Условный экстремум	6		1		5		ДЗ
Тема 14	Неопределённый интеграл	6		1		5		ДЗ
Тема 15	Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	6		1		5		ДЗ, КР
Тема 16	Несобственный интеграл	6		1		5		ДЗ,Т
Тема 17	Кратные интегралы	6		1		5		ДЗ, КР
Тема 18	Числовые ряды	6		1		5		ДЗ, Т
Тема 19	Функциональные последовательности и ряды	6		1		5		ДЗ
Тема 20	Интегралы, зависящие от параметра	8		1		5		ДЗ
Тема 21	Дифференциальные и разностные уравнения	6		1		5		ДЗ, КР
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b><u>13</u> <u>9,75</u></b>						<b>Зачет Экзамен</b>
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>113</b>		
	<b>ВСЕГО</b> в <b>астрон. часах</b>		<b>4,5</b>	<b>9</b>	<b>1,5</b>	<b>84,7</b> <b>5</b>		

### *Содержание дисциплины*

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
Тема 1	Множества и их отображения. Множество действительных чисел	Множества и операции над ними. Декартово произведение множеств, бинарные отношения. Отображения и их свойства. Множество действительных чисел. <i>Верхние и нижние грани. Предельные точки.</i>	Осн.[1] глава 1. Осн.[4] раздел 1. Доп.[1] главы 1 и 2.
Тема 2	Системы линейных уравнений и матрицы	Приведение матриц к ступенчатому виду. Решение систем уравнений методом Гаусса Операции над матрицами. Обратная матрица.	Осн [3, Гл. 1. §1, 2, Гл. 3]
Тема 3	Предел последовательности, предел функции	Предел последовательности, предел функции. Бесконечно малые последовательности и функции. Арифметические свойства предела. Предельный переход в неравенствах. Вычисление предела $\lim_{x \rightarrow 0} \sin x/x$ . Предел монотонной ограниченной функции.	Осн.[1] главы 2 и 3. Осн.[4] раздел 1. Доп.[1] главы 3 -6

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
		Число $e$ . Критерий Коши существования предела последовательности, предела функции. Понятие о числовом ряде и о его сходимости.	
Тема 4	Непрерывность функции	Непрерывность, точки разрыва. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Асимптотические формулы. Промежуточные значения непрерывной на отрезке функции. Ограниченность непрерывной на отрезке функции. <i>Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.</i>	Осн.[1] глава 4. Осн.[4] раздел 1 Доп.[1] главы 7 -9
Тема 5	Определители	Свойства определителей и способы их вычисления	Осн.[3, Гл.3, § 3]
Тема 6	Производная и дифференциал	Производная, её естественнонаучный смысл и основные свойства. Предельные величины. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Эластичность и её свойства	Осн.[1] глава 5. Осн.[4] раздел 2. Доп.[1] главы 10 -12
Тема 7	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование свойств функций и построение их графиков	Теоремы Ферма, Ролля. Необходимые условия экстремума. Теоремы Лагранжа и Коши. Критерий постоянства функции. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано. Разложения функций $e^x, \sin x, \cos x, \ln(1+x), (1+x)^\mu$ . Правила Лопиталя. Монотонность функции. Достаточные условия экстремума функции. Выпуклость графика функции. <i>Функции спроса Торнквиста. Функция полезности. Закон убывающей предельной полезности.</i>	Осн.[1] глава 5. Осн.[4] раздел 2 Доп.[1] главы 13 -17
Тема8	Комплексные числа. Многочлены и их корни	Деление с остатком, наибольший общий делитель, корни многочленов, схема Горнера, <i>приближенное вычисление вещественных корней с помощью теоремы Штурма</i>	Осн.[3, Гл.5]
Тема9	Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.	Линейные пространства, линейная зависимость векторов, размерность пространств, ранг матрицы и его применения для систем линейных уравнений	Осн.[3, Гл.6, § 1,2]
Тема10	Плоскости и их связь с системами	Способы задания плоскостей. Построение плоскостей, порождаемых	Осн.[3, Гл.6, § 3]

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
	линейных уравнений.	заданным набором точек	
Тема 11	Билинейные функции	Матрицы билинейных функций, квадратичные функции, критерий Сильвестра.	Осн.[3, Гл.7, § 1,2]
Тема 12	Функции нескольких переменных и их экстремумы.	<p>Пространство <math>\mathbb{R}^n</math>. Открытые, замкнутые, компактные множества в <math>\mathbb{R}^n</math>.</p> <p>Функции и отображения, их пределы и непрерывность. <i>Функции Кобба-Дугласа.</i></p> <p>Дифференцируемость функции многих переменных, Частные производные. Достаточные условия дифференцируемости функции многих переменных. Дифференциал. Производная сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала.</p> <p>Касательная плоскость. Производная по направлению, Градиент. Матрица Якоби отображения и её свойства. Свойства якобиана. Производные высших порядков. Свойства производственной функции.</p> <p>Дифференциалы высших порядков. <i>Гессиан.</i></p> <p>Формулы Тейлора для функции нескольких переменных.</p> <p>Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые условия. Достаточные условия существования экстремума.</p> <p><i>Метод наименьших квадратов обработки данных.</i></p>	<p>Осн.[1] главы 13 и 14.</p> <p>Осн.[4] раздел 6 Доп.[1] главы 18 -20</p>
Тема 13	Неявная функция. Условный экстремум	<p>Неявная функция. Теорема о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции, определяемой уравнением.</p> <p><i>Формулировка теоремы о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции <math>y = f(x_1, \dots, x_n)</math> определяемой уравнением.</i></p> <p><i>Формулировка теоремы о неявных функциях, определяемых системой уравнений.</i></p> <p>Условный экстремум. Необходимые условия. Метод множителей Лагранжа. Достаточные условия экстремума.</p> <p><i>Окаймлённый гессиан.</i></p>	<p>Осн.[1] глава 14. Осн.[4] раздел 6 Доп.[1] главы 21 -22</p>

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
Тема 14	Неопределённый интеграл	<p>Первообразная функция, структура неопределённого интеграла. Таблица неопределённых интегралов и правила интегрирования. Интегрирование рациональных функций, некоторых иррациональных функций, некоторых тригонометрических функций.</p>	Осн.[1] глава 6. Осн.[4] раздел 3. Доп.[1] глава 25
Тема 15	Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	<p>Понятие площади плоской фигуры. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции.</p> <p>Разбиение отрезка. Интегральные суммы. Определение интеграла (по Риману). Необходимое условие интегрируемости функции. Суммы Дарбу. Критерий интегрируемости функции. Интегрируемость ограниченной монотонной функции. Интегрируемость непрерывной функции, интегрируемость кусочно-непрерывной функции.</p> <p>Свойства определённого интеграла: интеграл- аддитивная функция отрезка, интеграл – линейный функционал, сохранение неравенств при интегрировании, Интегрируемость модуля интегрируемой функции. Теоремы о среднем значении.</p> <p>Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. Геометрические приложения определённого интеграла: площадь криволинейной трапеции, площадь в полярных координатах; <i>длина дуги</i>; объём пространственного тела (принцип Кавальери); <i>площадь поверхности вращения</i>.</p> <p><i>Приложения определённого интеграла к задачам экономики: объём выпускаемой продукции; коэффициент Джини; дисконтированный доход.</i></p>	Осн.[1] главы 7 и 8. Осн.[4] раздел 4. Доп.[1] главы 23,24,26
Тема 16	Несобственный интеграл	<p>Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Несобственный интеграл от неограниченных функций. Критерий Коши. Обобщение понятия площади. Сходимость и расходимость интегралов</p>	Осн.[1] глава 9. Осн.[4] раздел 4. Доп.[1] глава 27

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
		$\int_a^{+\infty} \frac{dx}{x^p}, a > 0, \int_0^1 \frac{dx}{x^p}$ . Замена переменной, интегрирование по частям, несобственный интеграл с переменным верхним пределом. Признаки сравнения для несобственных интегралов от неотрицательных функций. Абсолютно сходящиеся и условно сходящиеся интегралы. Признаки сходимости.	
Тема 17	Кратные интегралы	Двойной интеграл, его свойства. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. <i>Несобственный двойной интеграл. Нормальное распределение; плотность; вычисление моментов одномерного нормального распределения. Нормальное распределение на плоскости; вычисление моментов.</i> Тройной интеграл, его свойства. <i>Интегралы в n-мерном пространстве. Многомерное нормальное распределение, его моменты.</i>	Осн.[1] глава 19. Осн.[4] раздел 8. Доп.[1] главы 28,29,31
Тема 18	Числовые ряды	Числовые ряды. Критерий Коши сходимости ряда. Необходимое условие сходимости. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. <i>Признак Гаусса(без доказательства).</i> Интегральный признак сходимости Маклорена-Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. <i>Признаки Абеля и Дирихле (без доказательства).</i> Абсолютная сходимость ряда. Условная сходимость ряда. <i>Перестановки членов ряда.</i>	Осн.[1] глава 15. Осн.[4] раздел 5. Доп.[1] главы 33-37
Тема 19	Функциональные последовательности и ряды	Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость. Критерий Коши равномерной сходимости. Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда из непрерывных функций. Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов. Степенные ряды. Радиус сходимости, интервал сходимости. Почленное интегрирование и дифференцирование	Осн.[1] главы 16 и 18. Осн.[4] раздел 5. Доп.[1] главы 38-43

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
		<p>степенных рядов.  Ряд Тейлора. Разложения основных элементарных функций.  Ряд Фурье. Ортонормированные системы функций. <i>Теорема о сходимости ряда Фурье.</i> Примеры разложений в ряд Фурье.</p>	
Тема 20	Интегралы, зависящие от параметра	<p>Собственные интегралы, зависящие от параметра. Предельный переход под знаком интеграла. Дифференцирование под знаком интеграла. Случай, когда пределы интегрирования зависят от <math>u</math>; пример. Интегрирование под знаком собственного интеграла.</p> <p>Несобственные интегралы с параметром. Равномерная сходимость. Критерий Коши. Признак Вейерштрасса. <i>Признаки Абеля и Дирихле.</i> Несобственные интегралы по ограниченному промежутку, зависящие от параметра. Предельный переход под знаком интеграла. Непрерывность несобственного интеграла, зависящего от параметра. Дифференцирование под знаком интеграла. Правило Лейбница. Интегрирование под знаком интеграла. <i>Вычисление моментов случайной величины с нормальным распределением методом дифференцирования по параметру</i></p>	Осн.[1] глава 17. Осн.[4] раздел 7. Доп.[1] главы 30,44-47,48
Тема 21	Дифференциальные и разностные уравнения	<p>Уравнения первого порядка. Существование и единственность решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения порядка выше первого. Понижение порядка уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Принцип суперпозиции решений. Уравнения с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений. Основные определения теории разностных уравнений. Основные определения. Структура решений</p>	Осн.[5] главы 1-6., Осн.[6] Доп.[4]



№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
		рекуррентных уравнений.	

#### 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.07 «Математика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

	<i>Наименование темы</i>	<i>Формы контроля</i>
	<b>Очная форма обучения</b>	
Тема 1	Множества и их отображения. Множество действительных чисел	ДЗ
Тема 2	Системы линейных уравнений и матрицы	ДЗ
Тема 3	Предел последовательности, предел функции	ДЗ, КР
Тема 4	Непрерывность функции	ДЗ, Т
Тема 5	Определители	ДЗ, КР
Тема 6	Производная и дифференциал	ДЗ, Т
Тема 7	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование свойств функций и построение их графиков	ДЗ
Тема 8	Комплексные числа. Многочлены и их корни	ДЗ
Тема 9	Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.	ДЗ, КР
Тема 10	Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.	ДЗ, Т
Тема 11	Билинейные функции	ДЗ, КР
Тема 12	Функции нескольких переменных и их экстремумы.	ДЗ, Т
Тема 13	Неявная функция. Условный экстремум	ДЗ
Тема 14	Неопределённый интеграл	ДЗ
Тема 15	Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	ДЗ, КР
Тема 16	Несобственный интеграл	ДЗ, Т
Тема 17	Кратные интегралы	ДЗ, КР
Тема 18	Числовые ряды	ДЗ, Т
Тема 19	Функциональные последовательности и ряды	ДЗ
Тема 20	Интегралы, зависящие от параметра	ДЗ
Тема 21	Дифференциальные и разностные уравнения	
	<b>Очно-заочная форма обучения</b>	
Тема 1	Множества и их отображения. Множество действительных чисел	
Тема 2	Системы линейных уравнений и матрицы	
Тема 3	Предел последовательности, предел функции	
Тема 4	Непрерывность функции	
Тема 5	Определители	
Тема 6	Производная и дифференциал	
Тема 7	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование свойств функций и построение их графиков	ДЗ

Тема8	Комплексные числа. Многочлены и их корни	ДЗ
Тема9	Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.	ДЗ, КР
Тема10	Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.	ДЗ,Т
Тема11	Билинейные функции	ДЗ, КР
Тема 12	Функции нескольких переменных и их экстремумы.	ДЗ, Т
Тема 13	Неявная функция. Условный экстремум	ДЗ
Тема 14	Неопределённый интеграл	ДЗ
Тема 15	Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	ДЗ, КР
Тема 16	Несобственный интеграл	
Тема 17	Кратные интегралы	ДЗ, КР
Тема 18	Числовые ряды	ДЗ, Т
Тема19	Функциональные последовательности и ряды	ДЗ
Тема 20	Интегралы, зависящие от параметра	ДЗ
Тема 21	Дифференциальные и разностные уравнения	ДЗ, КР
<b>Очно-заочная форма обучения</b>		
Тема 1	Множества и их отображения. Множество действительных чисел	
Тема 2	Системы линейных уравнений и матрицы	
Тема 3	Предел последовательности, предел функции	
Тема 4	Непрерывность функции	
Тема 5	Определители	
Тема 6	Производная и дифференциал	
Тема 7	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование свойств функций и построение их графиков	
Тема8	Комплексные числа. Многочлены и их корни	
Тема9	Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.	
Тема10	Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.	ДЗ,Т
Тема11	Билинейные функции	ДЗ, КР
Тема 12	Функции нескольких переменных и их экстремумы.	ДЗ, Т
Тема 13	Неявная функция. Условный экстремум	ДЗ
Тема 14	Неопределённый интеграл	ДЗ
Тема 15	Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	ДЗ, КР
Тема 16	Несобственный интеграл	ДЗ,Т
Тема 17	Кратные интегралы	ДЗ, КР
Тема 18	Числовые ряды	ДЗ, Т
Тема19	Функциональные последовательности и ряды	ДЗ
Тема 20	Интегралы, зависящие от параметра	ДЗ
Тема 21	Дифференциальные и разностные уравнения	ДЗ, КР

#### 4.1.2. Промежуточная аттестация проводится с применением следующих методов(средств)

Экзамен проводится в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса)

Зачет проводится в форме устного ответа на теоретический вопрос и решения задачи (кейса)

При реализации промежуточной аттестации в ЭО/ДОТ могут быть использованы следующие формы:

1. Устно в ДОТ - в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса).
2. Письменно в СДО с прокторингом - в форме письменного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса).
3. Тестирование в СДО с прокторингом.

#### 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

##### Примерные задачи для домашнего задания

Ознакомьтесь с содержанием теории по теме домашнего задания. Выполните задания (решите предложенные задачи, уравнения). Обратите внимание на пояснения и указания к выполнению работы (если они имеются). Запишите ответ в соответствии с установленной формой.

##### *Домашнее задание 1. Линейная алгебра.*

**Задача 1.** Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 5 & 7 & 8 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ , найти  $2A + B$ .

**Задача 2** Найти произведение матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Задача 3.** Найти произведения матриц

$$\begin{pmatrix} 1 & 8 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -11 \\ 2 & 4 \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} 5 & 7 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 2 & 4 & 2 \\ 3 & 0 & 3 \end{pmatrix};$$

$$\begin{pmatrix} 5 & 7 & -2 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \\ -1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$$

**Задача 4.** Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & -4 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$  и число  $\alpha = 2$ .

Найти  $A^T B + \alpha C$ .

**Задача 5.** Пусть  $\Delta$  – определитель четвертого порядка:  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 & 3 \\ 2 & -1 & 1 & 0 \\ -3 & 1 & -2 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$ .

Представить его разложение по второй строке и найти значение определителя. Представить разложение по четвертому столбцу. Сравнить полученные результаты

**Задача 6.** Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ .

Найти  $\det(AB)$  двумя способами:

1. Сначала найти произведение матриц, а затем определитель полученной матрицы;
2. Найти определители двух заданных матриц и найти их произведение. Сравнить полученные результаты.

**Задача 7.** Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ , найти  $A^{-1}$ .

### *Домашнее задание 2. Аналитическая геометрия*

**Задача 1** Найти точку пересечения двух прямых  $4x - 4y - 9 = 0$ ,  $2x + 5y + 19 = 0$ .

**Задача 2** Точки  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$  лежат на прямой  $2x + 2y = 5 = 0$ . Их абсциссы равны соответственно -1, 2, 6. Определить ординаты точек.

**Задача 3** Доказать, что прямые  $3x - 4y + 12 = 0$ ,  $3x - 4y + 12 = 0$ ;  $8x + 6y - 9 = 0$  перпендикулярны.

**Задача 4** Составить уравнения прямых, проходящих через точку  $M(-3, -4)$  и параллельных осям координат.

Ответ:  $x + 3 = 0$ ;  $y + 4 = 0$ .

**Задача 5** Найти уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $2x + 3y - 8 = 0$ ;  $4x + 3y - 11 = 0$  и точку  $M_1(-2, 3)$

**Задача 6** Определить угол  $\varphi$  между двумя прямыми:  $5x - y + 7 = 0$ ;  $3x + 2y = 0$ .

**Задача 7** Даны стороны треугольника  $x + y - 6 = 0$ ;  $3x - 5y + 15 = 0$ ,  $5x - 3y - 14 = 0$ . Составить уравнения его высот.

Ответ:  $x - y = 0$ ;  $5x + 3y - 26 = 0$ ;  $3x + 5y - 26 = 0$ .

**Задача 8** Дано общее уравнение прямой:  $12x - y + 5 = 0$ . Требуется написать различные типы уравнений этой прямой.

**Задача 9.** Найти координаты центра и радиус окружности

$$4x^2 + 4y^2 - 12x + 24y - 4 = 0.$$

**Задача 10.** Определить, уравнением какой кривой является уравнение вида  $x^2 - 9y^2 + 2x + 18y - 12 = 0$ . Написать уравнение данной кривой в каноническом виде.

### *Домашнее задание 3. Теория пределов.*

**Задача 1.** Вычислить предел последовательностей

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n + 7}{3 - 4n};$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - n + 1}{3n^2 - 5n + 2};$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{n + 5}{n^2 + n - 1}.$$

**Задача 2.** Вычислить предел последовательности

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n^2 + n - 1}{5n^2 - 7n + 12} \right)^2;$$

*Ответ* 4/25

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

*Ответ* - 4

$$\lim_{n \rightarrow \infty} 7^{\frac{3n}{6n-5}}$$

*Ответ*  $\sqrt{7}$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{2n+3} - \sqrt{n-1}).$$

*Ответ*  $\infty$

**Задача 3.**

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x + 2}{x^2 + 2x + 8}.$$

*Ответ* 14/23.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 7x^2 + 5x - 4}{x^4 + x - 11}.$$

*Ответ* 5.

$$\lim_{x \rightarrow 27} \sqrt[3]{x}.$$

Ответ 3.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x^2 + 5} - 3}{x - 2} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(\sqrt{x^2 + 5} - 3)(\sqrt{x^2 + 5} + 3)}{(x - 2)(\sqrt{x^2 + 5} + 3)} = \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{(x - 2)(\sqrt{x^2 + 5} + 3)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(x + 2)}{(x - 2)(\sqrt{x^2 + 5} + 3)} = \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x + 2)}{(\sqrt{x^2 + 5} + 3)} = 2/3. \end{aligned}$$

Ответ 2 / 3.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x - 2} - \sqrt{2}).$$

Ответ  $\infty$ .

**Задача 4** Используя первый замечательный предел, вычислить значение

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x + 2}{x^2 + 2x + 8}.$$

Ответ 14 / 23.

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - 7x^2 + 5x - 4}{x^4 + x - 11}.$$

Ответ 5.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 ax}{x^2} = a^2 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 ax}{(ax)^2} = a^2;$$

Ответ  $a^2$ .

$$\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} x = \lim_{x \rightarrow 0} \sin x \cdot \operatorname{ctg} x = \lim_{x \rightarrow 0} \cos x = 1$$

Ответ 1.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos mx}{x^2} = m^2 / 2 \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{mx^2}{2}}{mx^2 / 2} = m^2 / 2;$$

Ответ  $m^2 / 2$ .

**Задача 5** Используя второй замечательный предел, вычислить значение

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\operatorname{ctgx}} &= \lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \sin \frac{x^2}{2}\right)^{\operatorname{ctgx}} = \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + x^2/2\right)^{\operatorname{ctgx}} = \lim_{y \rightarrow 0} ((1+y)^{1/y})^{y \operatorname{ctg} \sqrt{2y}} = e^0 = 1.\end{aligned}$$

Ответ 1.

$$\begin{aligned}\lim_{x \rightarrow 1} (1 + 5 \ln x)^{\frac{1}{\ln x}} &= \lim_{y \rightarrow 0} (1 + 5 \ln(1+y))^{\frac{1}{\ln(1+y)}} = \\ &= \lim_{y \rightarrow 0} ((1+5y)^{\frac{1}{5y}})^5 = e^5.\end{aligned}$$

Ответ  $e^5$ .

При решении первой задачи необходимо представить  $\cos x = ((1 + (\cos x - 1))^{\frac{1}{\cos x - 1}})^{\cos x - 1}$ . Затем использовать в показателях первый замечательный предел для замены эквивалентных величин и заменить косинус 1.

**Задача 6.** Исследовать на непрерывность функцию

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

*Домашнее задание 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной*

**Задача 1.** Вычислить производную функции:

а)  $y = (x^4 - 6x + 4)^{10}$ ;

б)  $y = x^6 e^{\sin x}$ ;

в)  $y = e^{\arccos 2x}$

**Задача 2.** Найти угловой коэффициент касательной, приведенной к кривой  $y = x^4$  в точке  $K(-1;1)$ .

**Задача 3.** Найти производные функций, заданных в неявном виде

$$x^2 + 2xy - y^2 = 2x;$$

**Задача 4.** Найти производные функций, заданных параметрически

а)  $\begin{cases} x = t^3 + 3t + 1 \\ y = 3t^5 + 5t^3 + 1 \end{cases}$ ;

б)  $\begin{cases} x = e^{-t} \sin t \\ y = e^t \cos t \end{cases}$

**Задача 5** Логарифмическое дифференцирование. Найти производную функции

$$а) y = x^{x^2};$$

Ответ  $y' = x^{x^2+1}(1 + 2 \ln x)$

$$б) y = (\sin x)^{\operatorname{tg} x}.$$

Ответ  $y' = (\sin x)^{\operatorname{tg} x} \left(1 + \frac{\ln \sin x}{\cos^2 x}\right)$

**Задача 6** Вычислить приближенные значения:

$$а) \arcsin 0,51;$$

$$б) \operatorname{tg} 46^{\circ}$$

**Задача 7.** С помощью локальной теоремы Тейлора, используя разложение до четвертого порядка вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+3x} - \sqrt{1+2x}}{x^2};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - e^{-x^2/2}}{x^4}.$$

**Задача 8.** Найти пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^3 - 2x^2 + 2x - 1};$$

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^4 - 5x^2 + 4}{x^4 - 3x^2 - 4};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x} - 2x}{x - \sin x};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{\sin x}}{x - \sin x}.$$

**Задача 9.** Найти пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{2x^2} - \frac{1}{2x \operatorname{tg} x} \right);$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right);$$

*Домашнее задание 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных*



**Задача 1** Найти область существования функции  $z = \arcsin 3xy$ .

**Задача 2** Найти область существования функции  $f(x, y) = \arcsin(1 - x^2 - y^2) + \arcsin 2xy$ .

**Задача 3** Найти частные производные функций:

$$z = \frac{x}{y} + \frac{y}{x};$$

$$z = x^n + y^n;$$

$$z = \cos(ax + by);$$

$$z = \sqrt{x^2 + y^2};$$

$$z = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}.$$

**Задача 4** Вычислить приближенную величину  $(1,03)^{3,001}$

**Задача 5** Найти

$$\frac{dz}{dx};$$

$$a) z = \sqrt{x^2 + y^2}; y = \sin^2 x;$$

$$b) z = u^v; u = \sin x;$$

**Задача 6** Определить  $\frac{\partial u}{\partial t}; \frac{\partial u}{\partial v}; \frac{\partial u}{\partial w}$

$$\text{если } u = \ln \cos \frac{xy}{\sqrt{z}}; x = tvw; y = e^{\frac{t}{v}}; z = \sqrt{\frac{tv}{w}}.$$

Указание. Для определения  $\frac{\partial u}{\partial t}$  использовать формулу:  $\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial u}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial z} \frac{\partial z}{\partial t}$ .

Аналогично использовать формулы для определения  $\frac{\partial u}{\partial v}; \frac{\partial u}{\partial w}$ .

$$\text{Ответ: } \frac{\partial u}{\partial t} = -\operatorname{tg} \frac{xy}{\sqrt{z}} \left( \frac{yvw}{\sqrt{z}} + \frac{xe^{\frac{t}{v}}}{v\sqrt{z}} - \frac{xyv}{4z\sqrt{z}\sqrt{tvw}} \right).$$

**Задача 7** Найти частные производные второго порядка функций:

$$a) z = xy;$$

$$b) z = e^{ax+by}.$$

**Задача 8** Определить смешанную производную  $\frac{\partial^3 u}{\partial x \partial y \partial z}$  функции  $u = \sin(xyz)$ .

$$\text{Ответ } \frac{\partial^3 u}{\partial x \partial y \partial z} = (1 - x^2 y^2 z^2) \cos xyz - 3xyz \sin(xyz).$$

**Задача 9** Исследовать на экстремум функцию  $z = \frac{x^2}{2} + 2xy + \frac{y^2}{2} - 4x - 5y$ .

**Ответ.** Экстремума нет.

**Задача 10** Исследовать на экстремум функции

$$z = x^3 y^2 (12 - x - y).$$

**Ответ**  $z_{\max} = z(6, 4) = 6912$

**Домашнее задание 6. Интегральное исчисление**

**Задача 1** Методом непосредственного интегрирования найти интегралы:

1.  $\int \sqrt{x} dx$ ;
2.  $\int (x^3 - 3x^2 + 5x - 4) dx$ ;
3.  $\int \left( \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + \frac{1}{x^3} - \frac{4}{\sqrt{x}} - \frac{3}{\sqrt[5]{x^3}} \right) dx$ ;
4.  $\int \frac{x^4 - 3x^2 + 5\sqrt[3]{x} - 7x + 6}{\sqrt[3]{x}} dx$ .

**Задача 2** Какая из функций имеет производную  $x^2 - 2x + 1$  и принимает решение равное 3 при  $x = 1$ .

**Задача 3** Найти интегралы

1.  $\int (x^2 + 5)^7 \cdot 2x dx$ .
2.  $\int (3x^3 + 5x^2 - 8)(9x^2 + 10x) dx$ .
3.  $\int \sin^3 x \cdot \cos x dx$ ;
4.  $\int \frac{\ln x}{x} dx$ .
5.  $\int \frac{2x}{x^2 + 6} dx$ .
6.  $\int \frac{dx}{\cos^2 x \operatorname{tg} x}$

**Задача 4** Решить методом подстановки:

1.  $\int \frac{t^2 dt}{(1 + 2t^3)^2}$

Ответ:  $-\frac{1}{6(1 + 3t^3)} + c$ ;

2.  $\int \sqrt{a^2 + b^2 x^2} \cdot x dx$

Ответ:  $\frac{1}{3b^2} (a^2 + b^2 x^2)^{\frac{3}{2}} + c$ ;

3.  $\int \sin 2x^4 x^3 dx$

Ответ:  $-\frac{1}{8} \cos 2x^4 + c$ ;

4.  $\int e^{x^2 + 4x + 1} \cdot (x + 2) dx$

Ответ:  $\frac{1}{2}e^{x^2+4x+1} + c;$

5.  $\int \sin x \cos^2 x dx$

Ответ:  $-\frac{\cos^3 x}{3} + c;$

6.  $\int \frac{dx}{x \ln x}$

Ответ:  $\ln(\ln x) + c.$

**Задача 5.** Вычислить интеграл, используя подстановку  $\operatorname{tg} x = t$

$$\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{a^2 \cos^2 x + b^2 \sin^2 x} \quad (a > 0, b > 0).$$

**Задача 6** Вычислить интеграл, используя подстановку  $x = \sin t$

$$\int_{1/2}^{\sqrt{3}/2} \frac{dx}{x\sqrt{1-x^2}}$$

**Задача 7.** С помощью определенного интеграла вычислить площадь фигуры, ограниченной условиями (фигуру нарисовать)

1  $y = x^2, \quad y = x^{1/2}$

1.  $y = \operatorname{tg} x, \quad 0 < x < \frac{\pi}{4}$

2.  $y = |\operatorname{tg} x|, \quad -\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4}$

3.  $y = 1 - x^4, \quad x + y = 1$

**Задача 8.** Вычислить с помощью определенного интеграла капитал фирмы в момент  $x = x_1$ , если ее доход описывается функцией  $f(x)$ , а в начальный момент капитал равен  $F_0$  (нарисовать график  $f(x)$ ).

1.  $f(x) = \begin{cases} 1 - x^4 & \text{при } 0 < x < 1 \\ (x - 1)^5 & \text{при } 1 < x \end{cases} \quad \begin{matrix} x_1 = 2 \\ F_0 = 5 \end{matrix}$

2.  $f(x) = \begin{cases} xe^{x^2} & \text{при } 0 < x < 1 \\ 1 & \text{при } 1 < x \end{cases} \quad \begin{matrix} x_1 = 2 \\ F_0 = 6 \end{matrix}$

### Примерные варианты контрольных работ

Используя соответствующие разделы теории, выполните задания (решите задачу, уравнение и т.п.). Запишите ответ в соответствии с установленной формой.

### **Типовой вариант контрольной работы 1.**

**Задача 1.** Решить систему линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера:

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

**Задача 2.** Даны три вектора  $\vec{a} = (3; -1)$ ,  $\vec{b} = (1; -2)$ ,  $\vec{c} = (-1; 2)$ . Определить разложение вектора  $\vec{p} = \vec{a} - \vec{b} + 2\vec{c}$  по другому базису, по базису  $\vec{a}, \vec{b}$ .

**Задача 3.** Даны вершины треугольника  $A(-2, -2, 4)$ ;  $B(-4, 2, 0)$ ;  $C(3, -2, 0)$ .

Определить внутренний угол треугольника при вершине В, используя свойства скалярного произведения.

**Задача 4.** Найти векторное произведение векторов  $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} - 3\vec{k}$ .

**Задача 5.** Составьте уравнения прямых, проходящих через точку  $A(2, 1)$  и наклоненных к прямой  $2x + 3y - 1 = 0$  под углом  $60^\circ$ .

**Задача 6.** Написать каноническое уравнение гиперболы, проходящей через точку  $M(2, 1)$ , если фокальное расстояние гиперболы равно 10.

### **Типовой вариант контрольной работы 2**

**Задача 1** Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{x-1}{2x^2} + \frac{1}{x(e^{2x}-1)} \right)$

**Задача 2** Исследование функций

Найти экстремум функции  $y = 1/2x^4 - 4/3x^3 - 3x^2 + 2$ , а также определить ее наибольшее и наименьшее значение на отрезке  $[-2, 4]$

**Задача 3** Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Найти полный дифференциал функции  $u = x^3y^2$  и вычислить значение функции в точке  $(1, 9, 0, 9)$  при  $\Delta x = -0, 1$ ;  $\Delta y = -0, 1$ .

**Задача 4** Неопределенный интеграл.

$$\int \frac{\cos^7 x dx}{\sin^4 x}$$

**Задача 5** Неопределенный интеграл

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

## Примерные задания для тестов

Составьте список ответов на вопросы теста, выполняя задания, сформулированные в каждом вопросе теста:

**ЗАДАНИЕ № 1** (выберите варианты согласно тексту задания)  
Установите соответствие между матрицей и ее определителем.

1. 
2. 
3. 

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |       |        |
|-------|--------|
| A) 12 | B) 14  |
| C) -2 | D) -14 |
| E) 2  |        |

**ЗАДАНИЕ № 2** (выберите один вариант ответа)

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 7 & -3 \\ 2 & 6 & -9 \\ 4 & 8 & -12 \end{pmatrix}$$

Ранг матрицы равен...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |      |      |
|------|------|
| 1) 1 | 2) 3 |
| 3) 2 | 4) 0 |

**ЗАДАНИЕ № 3** (выберите несколько вариантов ответа)

Если существует матрица  $A + A^T$ , то матрица  $A$  ....

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

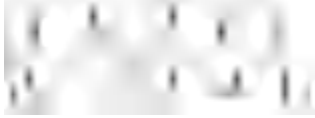
- |                                                              |                         |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1) может быть произвольной                                   | 2) является квадратной  |
| 3) является нулевой (размера $m \times n$ , где $m \neq n$ ) | 4) может быть единичной |

**ЗАДАНИЕ № 4** (выберите несколько вариантов ответа)

Операция произведения матриц правильно определена для матричного умножения вида ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)



2)



3)



4)



5)



**ЗАДАНИЕ № 5** (введите ответ)

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

Обратная матрица к матрице не существует при  $\alpha$ , равном ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

**ЗАДАНИЕ № 6** (выберите один вариант ответа)

В системе уравнений

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 0 \\ x_1 + x_3 - 2x_4 + x_5 = 1 \\ 2x_3 + x_4 - 4x_5 = 0 \end{cases}$$

независимыми (свободными) переменными можно считать...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)  $x_5$

2)  $x_1, x_2, x_3$

3)  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$

4)  $x_4, x_5$

**ЗАДАНИЕ № 7** (выберите один вариант ответа)

Дана функция . Тогда ее областью значений является множество...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1)



2)




3)



4)



**ЗАДАНИЕ № 8** (выберите один вариант ответа)

Число точек разрыва функции  равно...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |      |      |
|------|------|
| 1) 0 | 2) 2 |
| 3) 3 | 4) 1 |

**ЗАДАНИЕ № 9** (- выберите один вариант ответа)

Значение производной второго порядка функции  в точке

$$x = \frac{\pi}{4} \text{ равно...}$$

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

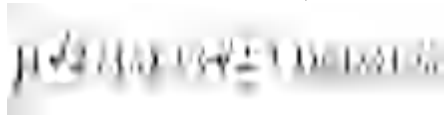
- |       |       |
|-------|-------|
| 1) 1  | 2) 4  |
| 3) -4 | 4) -1 |

**ЗАДАНИЕ № 10** (введите ответ)

Если



то интеграл



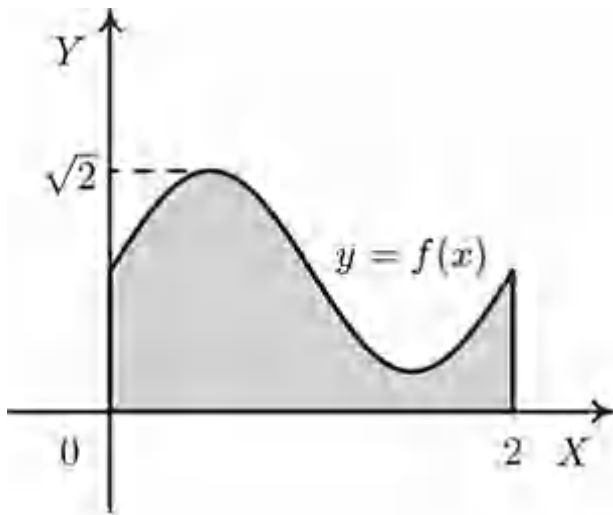
равен ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

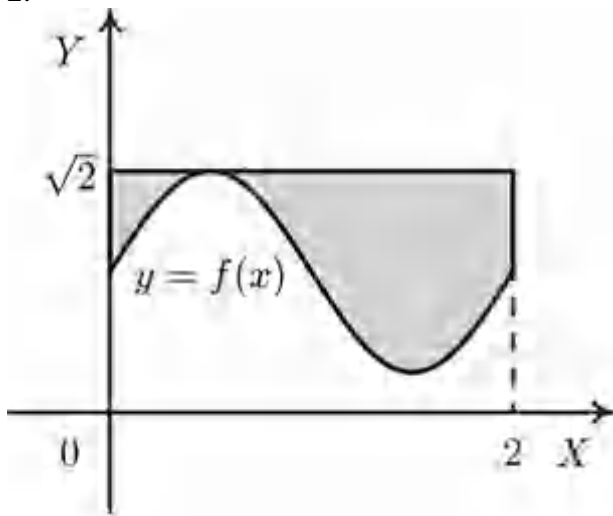
**ЗАДАНИЕ № 11** (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между заштрихованными фигурами и определенными интегралами, которые выражают площади этих фигур.

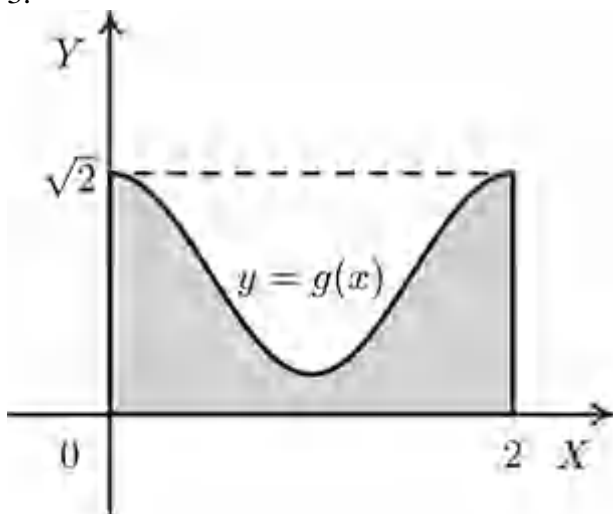
1.



2.

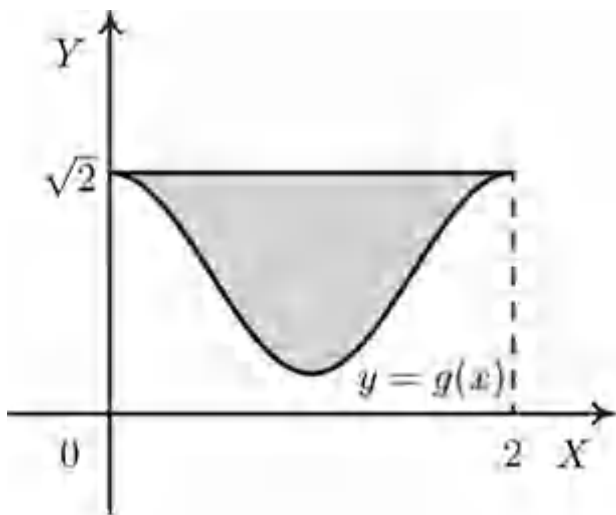


3.



4.





**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)

B)

C)

D)

E)

F)

**Задание № 12.** Найти предел функции

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin nx}{\cos mx}$$

Варианты ответов

1.  $n/m$

2. 2

3. 0

4.  $\infty$

5. 4

<b>Оценочные средства</b> (формы текущего контроля)	<b>Показатели*</b> <b>оценки</b>	<b>Критерии**</b> <b>оценки</b>
Тестирование	процент правильных ответов на вопросы теста.	Менее 60% – 0 баллов; 61 - 75% – 10 баллов; 76 - 90% – 15 баллов; 91 - 100% – 20 баллов.
Домашнее задание (решение задач)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• правильность решения;</li> <li>• корректность выводов</li> <li>• обоснованность решений</li> </ul>	баллы начисляются от 1 до 5 в зависимости от полноты и правильности решения задач
Контрольная работа	<ul style="list-style-type: none"> <li>• правильность решения;</li> <li>• корректность выводов</li> <li>• обоснованность решений</li> </ul>	Максимально 20 баллов в зависимости от числа решенных задач. За каждую правильно решенную задачу не более 3 баллов

### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### 4.3.1. Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК-3	способностью проектировать организационные структуры, участвовать в разработке стратегий управления человеческими ресурсами организаций, планировать и осуществлять мероприятия, распределять и делегировать полномочия с учетом личной ответственности за осуществляемые мероприятия	ОПК-3.1	Способность выделять внутриорганизационные связи и зависимости, моделировать систему организационных отношений, разрабатывать проекты организационных структур.

ОПК-5	владением навыками составления бюджетной и финансовой отчетности, распределения ресурсов с учетом последствий влияния различных методов и способов на результаты деятельности организации	ОПК-5.1	Владение методами моделирования использования ресурсов организации.
-------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------	---------------------------------------------------------------------

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-3.1 Способность выделять внутриорганизационные связи и зависимости, моделировать систему организационных отношений, разрабатывать проекты организационных структур.	Умеет выделить внутриорганизационные связи и зависимости, подобрать модель системы, предложить варианты проекта организационной структуры	Свободно выделяет внутриорганизационные связи и зависимости. Предлагает модели внутриорганизационных отношений. Подбирает проекты организационных структур.
ОПК-5.1 Владение методами моделирования использования ресурсов организации.	Знание моделей использования ресурсов организации, методов и условий их применения.	Уверенно выбирает модели и методы использования ресурсов, исходя из существующих условий и ограничений.

#### 4.3.2. Типовые оценочные средства

Оценочные средства (формы промежуточной аттестации)	Показатели* оценки	Критерии** оценки
<b>Зачет</b>	В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную аттестацию отводится 30 баллов.  В билете содержится	<b>15-11 баллов</b>  Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной литературы, раскрывает и анализирует предмет с точки зрения различных авторов. Обучающийся показывает не только высокий уровень теоретических знаний, но и видит междисциплинарные связи. Профессионально, грамотно, последовательно,

	<p>один вопрос ситуационная задача (кейс).</p> <p>Вопрос - 15 баллов</p>	<p>хорошим языком четко излагает материал, аргументированно формулирует выводы. Знает в рамках требований к направлению и профилю подготовки законодательно-нормативную и практическую базу. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу. Способен принимать быстрые и нестандартные решения.</p> <p><b>10-6 баллов</b></p> <p>Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания материалов занятий, учебной и методической литературы, законодательства и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает теоретическую и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление: о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает незначительные ошибки, неточности по названным критериям, которые не искажают сути ответа;</p> <p><b>5-1 баллов</b></p> <p>Обучающийся показывает слабое знание материалов занятий, отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На поставленные вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.</p> <p><b>0 баллов</b></p> <p>Обучающийся показывает слабые знания материалов занятий, учебной литературы, теории и практики применения изучаемого вопроса, низкий уровень компетентности,</p>
--	--------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>неуверенное изложение вопроса.          Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики.          Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на вопросы или затрудняется с ответом.</p>
	<p>Ситуационная задача (кейс) - 15 баллов</p>	<p>11-15 – нестандартное (многоплановое) решение задачи          6-10 – стандартное решение задачи          1-5- задача решена с некоторыми неточностями          0 – неверное решение или задача не решена</p>

Оценочные средства (формы промежуточной аттестации)	Показатели* оценки	Критерии** оценки
<b>Экзамен</b>	<p>В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную аттестацию отводится 30 баллов.</p> <p>В билете содержится 2 вопроса и ситуационная задача (кейс).</p> <p>Вопросы - по 10 баллов каждый</p>	<p><b>10-8 баллов</b></p> <p>Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной литературы, раскрывает и анализирует предмет с точки зрения различных авторов. Обучающийся показывает не только высокий уровень теоретических знаний, но и видит междисциплинарные связи. Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументированно формулирует выводы. Знает в рамках требований к направлению и профилю подготовки законодательно-нормативную и практическую базу. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу. Способен принимать быстрые и нестандартные решения.</p> <p><b>7-4 балла</b></p> <p>Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания материалов занятий, учебной и методической литературы, законодательства и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает теоретическую и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных</p>

		<p>знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление: о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает незначительные ошибки, неточности по названным критериям, которые не искажают сути ответа;</p> <p><b>3-1 балла</b></p> <p>Обучающийся показывает слабое знание материалов занятий, отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На поставленные вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.</p> <p><b>0 баллов</b></p> <p>Обучающийся показывает слабые знания материалов занятий, учебной литературы, теории и практики применения изучаемого вопроса, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на вопросы или затрудняется с ответом.</p>
	<p>Ситуационная задача (кейс)- 10 баллов</p>	<p>10-8– нестандартное (многоплановое) решение задачи</p> <p>7-4 – стандартное решение задачи</p> <p>3-1- задача решена с некоторыми неточностями</p> <p>0-решение неверное или отсутствует</p>

--	--	--

### Типовые вопросы к зачету

Изложите теоретические основы по данной теме (дайте определения, перечислите и назовите) и обоснуйте (аргументируйте и продемонстрируйте) свое отношение к данной теме (на конкретном примере):

1. Матрицы. Действия над матрицами (сложение, вычитание, умножение на число, транспонирование, умножение матрицы на матрицу).
2. Определители. Свойства определителей.
3. Вычисление определителей.
4. Обращение матриц.
5. Системы линейных уравнений (СЛУ). Классификация. Теоремы Кронекера-Капелли.
6. Решение СЛУ.
7. Взаимное расположение прямой и плоскости.
8. Функция. Определение и способы задания.
9. Определение предела функции в точке.
10. Виды неопределенностей. Раскрытие неопределенностей.
11. Непрерывность функции в точке и в интервале.
12. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва 1-го и 2-го рода.
13. Определение производной функции в точке. Геометрический смысл производной.
14. Правила дифференцирования.
15. Таблицы производных некоторых элементарных функций.
16. Производные высших порядков.
17. Дифференциал функции одной переменной.
18. Интервалы монотонности и экстремум функции.
19. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.
20. Асимптоты.

### Типовые вопросы к экзамену

Изложите теоретические основы по данной теме (дайте определения, перечислите и назовите) и обоснуйте (аргументируйте и продемонстрируйте) свое отношение к данной теме (на конкретном примере):

1. Функция нескольких переменных. Основные определения. Геометрический смысл (при  $n=2$ ). Линии уровня. Сечение.
2. Предел ФНП. Непрерывность ФНП.
3. Экстремум. Необходимое и достаточное условия экстремума.
4. Частные производные.
5. Дифференциалы ФНП.
6. Производные высших порядков.
7. Условный экстремум.
8. Функция Лагранжа.
9. Первообразная и неопределенный интеграл.
10. Таблица неопределенных интегралов.
11. Непосредственное интегрирование. Разложение на слагаемые. Подведение под знак дифференциала. Метод подстановки.
12. Интегрирование по частям.

13. Интегрирование рациональных дробей. Представление неправильной рациональной дроби в виде многочлена и правильной дроби. Интегрирование простейших дробей. Разложение рациональных дробей на простейшие. Метод неопределенных коэффициентов.
14. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.
15. Интегрирование тригонометрических функций.
16. Интегральные суммы. Понятие определенного интеграла как предела интегральных сумм.
17. Связь неопределенного интеграла с определенным. Формула Ньютона-Лейбница.
18. Вычисление определенного интеграла по частям.
19. Замена переменных в определенном интеграле.
20. Несобственные интегралы 1-го рода. Определения. Вычисление. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости.

### Типовой пример ситуационной задачи (кейса)

Проанализируйте задание, определите, установите тематический раздел, к которому оно относится, выполните задание, используя стандартные или оригинальные приемы.

**Задача 1** Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{x-1}{2x^2} + \frac{1}{x(e^{2x}-1)} \right)$

**Задача 2** Исследование функций

Найти экстремум функции  $y = 1/2x^4 - 4/3x^3 - 3x^2 + 2$ ; , а также определить ее наибольшее и наименьшее значение на отрезке  $[-2, 4]$

**Задача 3** Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Найти полный дифференциал функции  $u = x^3y^2$  и вычислить значение функции в точке  $(1, 9, 0, 9)$  при  $\Delta x = -0, 1$ ;  $\Delta y = -0, 1$ .

**Задача 4** Неопределенный интеграл.

$$\int \frac{\cos^7 x dx}{\sin^4 x}$$

### Типовые оценочные средства с применением СДО

Для успешного прохождения промежуточной аттестации учащемуся рекомендуется ознакомиться с литературой, размещенной в разделе 6, и материалами, выложенными в ДОТ. При проведении зачета и экзамена в устной или письменной форме с применением ДОТ структура билета и типовые оценочные средства соответствуют п. 4.3.2 (см. выше).



**При проведении зачета и экзамена в форме тестирования применяются следующие типовые оценочные средства:**

<b>Оценочные средства</b> (формы промежуточного контроля)	<b>Показатели*</b> <b>оценки</b>	<b>Критерии**</b> <b>оценки</b>
Зачет  Экзамен	<p>Процент правильных ответов на вопросы теста.</p> <p>В тесте содержится от 20 до 30 заданий.</p> <p>В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную аттестацию отводится 30 баллов.</p>	<p>Менее 60% – 0 баллов; 61 - 75% – 1-10 баллов; 76 - 90% – 11-20 баллов; 91 - 100% – 21-30 баллов.</p>

### **Шкала оценивания**

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 06 сентября 2019 г. №306 (с изменениями от 22.01.2020 № 09) «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся».

Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета.

Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине, является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой максимально-расчетное количество баллов за семестр составляет 100, из них в рамках дисциплины отводится:

30 баллов - на промежуточную аттестацию

50 баллов - на работу на семинарских занятиях

20 баллов - на посещаемость занятий

В случае если студент в течение семестра не набирает минимальное число баллов, необходимое для сдачи промежуточной аттестации, то он может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины, получив от преподавателя компенсирующие задания.

В случае получения на промежуточной аттестации неудовлетворительной оценки студенту предоставляется право повторной аттестации в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии.

Обучающийся, набравший в ходе текущего контроля в семестре от 51 до 70 баллов, по его желанию может быть освобожден от промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка	
	прописью	буквой
96-100	отлично	А
86-95	отлично	В
71-85	хорошо	С
61-70	хорошо	Д
51-60	удовлетворительно	Е
0-50	неудовлетворительно	ЕХ

Шкала перевода оценки из многобалльной в систему «зачтено»/«не зачтено»:

от 0 по 50 баллов	«не зачтено»
от 51 по 100 баллов	«зачтено»

Перевод балльных оценок в академические отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»

- «Отлично» (А) - от 96 по 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено максимальным числом баллов.

- «Отлично» (В) - от 86 по 95 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» (С) - от 71 по 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Хорошо» (D) - от 61 по 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» (Е) - от 51 по 60 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий выполнены с ошибками.

- «Неудовлетворительно» (ЕХ) - 50 баллов и менее - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

**Оценка «отлично»** выставляется, когда студент свободно владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального

исследования, умеет их использовать в профессиональной деятельности. Свободно выделяет внутриорганизационные связи и зависимости. Предлагает модели внутриорганизационных отношений. Подбирает проекты организационных структур. Уверенно выбирает модели и методы использования ресурсов, исходя из существующих условий и ограничений.

#### **4.4.Методические материалы**

Зачет проводится в период сессии в соответствии с текущим графиком учебного процесса, утвержденным в соответствии с установленным в СЗИУ порядком. Продолжительность зачета для каждого студента не может превышать четырех академических часов. Зачет не может начинаться ранее 9.00 часов и заканчиваться позднее 21.00 часа. Зачет проводится в аудитории, в которую запускаются одновременно не более 5 человек. Время на подготовку ответов по билету каждому обучающемуся отводится 45 минут. При явке на зачет, обучающийся должен иметь при себе зачетную книжку. Во время зачета обучающиеся по решению преподавателя могут пользоваться учебной программой дисциплины и справочной литературой.

Экзамен проводится в период сессии в соответствии с текущим графиком учебного процесса, утвержденным в соответствии с установленным в СЗИУ порядком. Продолжительность экзамена для каждого студента не может превышать четырех академических часов. Экзамен не может начинаться ранее 9.00 часов и заканчиваться позднее 21.00 часа. Экзамен проводится в аудитории, в которую запускаются одновременно не более 5 человек. Время на подготовку ответов по билету каждому обучающемуся отводится 45 минут. При явке на экзамен, обучающийся должен иметь при себе зачетную книжку. Во время экзамена обучающиеся по решению преподавателя могут пользоваться учебной программой дисциплины и справочной литературой.

#### **При проведении промежуточной аттестации в СДО**

Промежуточная аттестация проводится в период сессии в соответствии с текущим графиком учебного процесса и расписанием, утвержденными в соответствии с установленным в СЗИУ порядком.

Чтобы пройти промежуточную аттестацию с прокторингом, студенту нужно:

- за 15 минут до начала промежуточной аттестации включить компьютер, чтобы зарегистрироваться в системе,
- проверить оборудование и убедиться, что связь с удаленным портом установлена.
- включить видеотрансляцию и разрешить системе вести запись с экрана
- пройти верификацию личности, показав документы на веб-камеру (паспорт и зачетную книжку студента), при этом должно быть достаточное освещение.
- при необходимости показать рабочий стол и комнату.

После регистрации всех присутствующих проктор открывает проведение промежуточной аттестации.

Во время промежуточной аттестации можно пользоваться рукописными конспектами с лекциями.

При этом запрещено:

- ходить по вкладкам в браузере
- сидеть в наушниках
- пользоваться подсказками 3-х лиц и шпаргалками
- звонить по телефону и уходить без предупреждения

При любом нарушении проверяющий пишет замечание. А если грубых нарушений было несколько или студент не реагирует на предупреждения — проктор может прервать промежуточную аттестацию досрочно или прекратить проведение аттестации для нарушителя.

Продолжительность промежуточной аттестации для каждого студента не может превышать четырех академических часов. Экзамен не может начинаться ранее 9.00 часов и заканчиваться позднее 21.00 часа. На выполнение заданий отводится максимально 30 минут.

Отлучаться в процессе выполнения заданий можно не более, чем на 2-3 минуты, заранее предупредив проктора.

В случае невыхода студента на связь в течение более чем 15 минут с начала проведения контрольного мероприятия он считается неявившимся, за исключением случаев, признанных руководителем структурного подразделения уважительными (в данном случае студенту предоставляется право пройти испытание в другой день в рамках срока, установленного преподавателем до окончания текущей промежуточной аттестации). Студент должен представить в структурное подразделение документ, подтверждающий уважительную причину невыхода его на связь в день проведения испытания по расписанию (болезнь, стихийное бедствие, отсутствие электричества и иные случаи, признанные руководителем структурного подразделения уважительными).

В случае сбоев в работе оборудования или канала связи (основного и альтернативного) на протяжении более 15 минут со стороны преподавателя, либо со стороны студента, преподаватель оставляет за собой право отменить проведение испытания, о чем преподавателем составляется акт. Данное обстоятельство считается уважительной причиной несвоевременной сдачи контрольных мероприятий. Студентам предоставляется возможность пройти испытания в другой день до окончания текущей промежуточной аттестации. О дате и времени проведения мероприятия, сообщается отдельно через СЭО Института.

### **При проведении промежуточной аттестации в СДО в форме устного или письменного ответа**

На подготовку студентам выделяется время в соответствии с объявленным в начале промежуточной аттестации регламентом. Во время подготовки все студенты должны находиться в поле включенных камер их ноутбуков, компьютеров или смартфонов. Для визуального контроля за ходом подготовки допустимо привлечь других преподавателей

кафедры, работников деканата или проводить промежуточную аттестацию по подгруппам, численностью не более 9 человек.

По окончании времени, отведенного на подготовку:

- в случае проведения промежуточной аттестации в устной форме студенты начинают отвечать с соблюдением установленной преподавателем очередности и отвечают на дополнительные вопросы; оценка объявляется по завершении ответов на дополнительные вопросы;

- в случае проведения промежуточной аттестации в письменной форме письменная работа набирается студентами на компьютере в текстовом редакторе или записывается от руки; по завершении студенты сохраняют работу в электронном формате, указывая в наименовании файла свою фамилию; файл размещается в Moodle или в чате видеоконференции;

При проведении промежуточной аттестации в ДОТ в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса) – оценка сообщается экзаменуемому по завершению ответа.

При проведении промежуточной аттестации в ДОТ в форме письменного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса) – в течение 24 часов преподаватель проверяет работы, выставляет оценки и доводит информацию до студентов.

### **При проведении промежуточной аттестации в СДО в форме тестирования**

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать либо один либо несколько верных ответов, соответствующих представленному заданию.

На выполнение теста отводится не более 30 минут. После выполнения теста происходит автоматическая оценка выполнения. Результат отображается в личном кабинете обучающегося.

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы. На лекциях рассматриваются наиболее сложный материал дисциплины. Лекция сопровождается презентациями, компьютерными текстами лекции, что позволяет студенту самостоятельно работать над повторением и закреплением лекционного материала. Для этого студенту должно быть предоставлено право самостоятельно работать в компьютерных классах в сети Интернет.

При подготовке к аудиторным занятиям студенты должны ознакомиться с соответствующими темами, материал по которым содержится в указанной в данной рабочей программе основной литературе. При подготовке ответов на контрольные вопросы по теме, а также при выполнении тренировочных заданий по уже пройденной теме, студенты используют рекомендованную в данной рабочей программе дополнительную литературу.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы студентов по решению конкретных задач математики. Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения во внеаудиторное время. Для

оказания помощи в решении задач имеются тексты практических заданий с условиями задач и вариантами их решения.

Лабораторная работа посвящена решению задач математического анализа. С этой целью разработан шаблон задания на выполнение лабораторной работы.

С целью контроля сформированности компетенций разработан фонд контрольных заданий. Его использование позволяет реализовать балльно-рейтинговую оценку, определенную приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов».

С целью активизации самостоятельной работы студентов в системе дистанционного обучения Moodle разработан учебный курс «Математика», включающий набор файлов с текстами лекций, практикума, примерами задач, а также набором тестов для организации электронного обучения студентов.

Для активизации работы студентов во время контактной работы с преподавателем отдельные занятия проводятся в интерактивной форме. В основном, интерактивная форма занятий обеспечивается при проведении занятий в компьютерном классе. Интерактивная форма обеспечивается наличием разработанных файлов с заданиями, наличием контрольных вопросов, возможностью доступа к системе дистанционного обучения, а также к тестеру.

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы студентов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

## **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Основная литература**

1. Лекции по математическому анализу. Г.И. Архипов, В.А. Садовничий, В.Н. Чубариков.-М. 2004.-640с.
2. Математический анализ. В.А. Ильин, В.А.Садовничий, Б.Х. Сендов ч.1и2.- Изд-во МГУ, М. : 1985.- 662с, 1987.- 358с.
3. Артамонов В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия (Курс лекций для экономических специальностей), М:Дело: 2012.
4. Основы математического анализа. Г.М. Фихтенгольц. Т.1.-Лань.-Спб.-2008.- 461с.,Т.2.-Лань 2015.-Спб.-448с.
5. Сборник задач и упражнений по математическому анализу.. Б.П.Демидович.- Астрель.-М.:2003.-559 с.
6. Курс дифференциальных уравнений. Степанов В.В. «Наука».- М.-2004
7. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. А.Ф. Филиппов. URSS.-М.:2000

### **6.2. Дополнительная литература**

1.Математический анализ.- В.Г.Чирский, К.Ю.Шилин. 2 тома, «Дело».-М.: готова к выходу

1. Математика для экономистов: математический анализ. В.А. Малугин. «ЭКСМО»М.- 2005.-272с.

2. Математика для социологов и экономистов. А.М. Ахтямов. –Физматлит.-
3. М.:2004.-464с. Сборник задач по алгебре. Под ред. А.И. Кострикина. Учеб. пособие для вузов. --- Новое издание, исправленное. --- М.: МЦНМО. 2009. -- 408с.
4. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 1. Основы алгебры. М.:Физматлит. 2004.
5. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 2. Линейная алгебра.. М.: МЦНМО, 2009.
6. Винберг Э.Б. Курс алгебры, М.: МЦНМО, 2013.
7. Chiang A.C., Fundamental methods of mathematical economics, McGraw-Hill, 2008.
8. Elementary Linear Algebra / Andrilli Stephen , Hecker David. – NY: Elsevier Academic Press, – 2009. – 737 p.
9. Тыртышников Е.Е. Основы алгебры. -- М.: Физматлит
10. Дифференциальные и разностные уравнения. А.В. Королёв.-Юрайт.-М.:2017.-280с.
11. Высшая математика для экономического бакалавриата : учебник и практикум : для студентов вузов, обучающихся по эконом.специальностям / [Н. Ш. Кремер и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 909 с.
13. Высшая математика для экономистов : учебник / [Н. Ш. Кремер и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - М. : ЮНИТИ, 2014. - 479 с.
14. Никулин, Евгений Александрович. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем [Электронный ресурс] :учеб.пособие для специальности 230101 (220100) - "Вычислит. машины ; комплексы системы и сети" / Евгений Никулин. - Электрон. дан.. - СПб. : БХВ-Петербург, 2015. - 632 с.
15. Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике : [полный курс] / Д. Т. Письменный. - 12-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2014. - 603 с.
16. Попов, Александр Михайлович. Высшая математика для экономистов :учеб.для бакалавров / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под ред. А. М. Попова. - М. :Юрайт, 2012. - 564 с.
17. Шипачев, Виктор Семенович. Высшая математика : учеб. пособие для бакалавров / В. С. Шипачев ; под ред. А. Н. Тихонова. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 447 с.
- 18.Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] : учебник / [К. В. Балдин и др.] ; под ред. К. В. Балдина. - 2-е изд. - Электрон. дан. - М. : Дашков и К, 2015. - 511 с.
- 19.Грес, Павел Власович. Математика для бакалавров [Электронный ресурс] :универс. курс для студентов гуманитар. направлений : [учеб. пособие] / П. В. Грес. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Электрон. дан. - М. : Логос, 2013. - 287 с.
- 20.Плотникова, Евгения Григорьевна. Математический анализ. Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : сб. индивидуальных заданий / Е. Г. Плотникова, С. В. Левко. - 2-е изд., стер. - Электрон. дан. - М. : Флинта, 2014.

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Наименование темы или раздела дисциплины	Вопросы для самопроверки
------------------------------------------	--------------------------

<p>Тема 1 Множества и их отображения. Множество действительных чисел</p> <p>Тема 2 Системы линейных уравнений и матрицы</p> <p>Тема 3 Предел последовательности, предел функции</p> <p>Тема 4 Непрерывность функции</p> <p>Тема 5 Определители</p> <p>Тема 6 Производная и дифференциал</p> <p>Тема 7 Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование свойств функций и построение их графиков</p> <p>Тема 8 Комплексные числа. Многочлены и их корни</p> <p>Тема 9 Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.</p> <p>Тема 10 Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.</p> <p>Тема 11 Билинейные функции</p> <p>Тема 12 Функции нескольких переменных и их экстремумы.</p> <p>Тема 13 Неявная функция. Условный экстремум</p> <p>Тема 14 Неопределённый интеграл</p> <p>Тема 15 Определённый интеграл.</p> <p>Приложения определённого интеграла</p> <p>Тема 16 Несобственный интеграл</p> <p>Тема 17 Кратные интегралы</p> <p>Тема 18 Числовые ряды</p> <p>Тема 19 Функциональные последовательности и ряды</p> <p>Тема 20 Интегралы, зависящие от параметра</p> <p>Тема 21 Дифференциальные и разностные уравнения</p>	<p>Понятие матрицы <math>m \times n</math>. Типы матриц. Действия над матрицами и их свойства. Транспонирование матриц.</p> <p>Определитель матрицы. Вычисление определителей.</p> <p>Обратная матрица. Определение. Вычисление.</p> <p>Решение определенных СЛУ.</p> <p>Прямая в <math>\mathbf{R}^2</math></p> <p>Прямая и плоскость в <math>\mathbf{R}^3</math>.</p> <p>Определение предела.</p> <p>Неопределенности.</p> <p>Способы раскрытия неопределенностей.</p> <p>Непрерывность функции.</p> <p>Типы разрывов функции.</p> <p>Определение, геометрический смысл и вычисление производной.</p> <p>Исследование функции.</p> <p>Понятие функции нескольких переменных (ФНП)</p> <p>Линия уровня.</p> <p>Частные производные, дифференциалы 1-го и 2-го порядков.</p> <p>Градиент.</p> <p>Локальный и условный экстремум.</p> <p>Неопределенный интеграл, определение, методы вычисления.</p> <p>Определенный интеграл, определение, геометрический смысл, методы вычисления.</p> <p>Несобственный интеграл.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 6.4. Нормативные правовые документы

Не используются

#### 6.5. Интернет-ресурсы

СЗИУ располагает доступом через сайт научной библиотеки <http://nwapa.spb.ru/> к следующим подписным электронным ресурсам:

##### *Русскоязычные ресурсы*

1. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
2. Научно-практические статьи по экономике и менеджменту Издательского дома «Библиотека Гребенникова» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
3. Статьи из журналов и статистических изданий Ист Вью [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)

##### *Англоязычные ресурсы*



4. EBSCO Publishing- доступ к мультидисциплинарным полнотекстовым базам данных различных мировых издательств по бизнесу, экономике, финансам, бухгалтерскому учету, гуманитарным и естественным областям знаний, рефератам и полным текстам публикаций из научных и научно – популярных журналов.
5. Emerald – крупнейшее мировое издательство, специализирующееся на электронных журналах и базах данных по экономике и менеджменту. Имеет статус основного источника профессиональной информации для преподавателей, исследователей и специалистов в области менеджмента.

#### **6.6. Иные источники**

Не используются

### **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

№ п/п	Наименование
1.	Специализированные залы для проведения лекций.
2.	Специализированная мебель и оргсредства: аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами (в том числе для проведения занятий лабораторного типа).
3.	Технические средства обучения: Многофункциональный мультимедийный комплекс в лекционной аудитории; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов.
4.	Персональные компьютеры с доступом к электронному каталогу, полнотекстовым базам, подписным ресурсам и базам данных научной библиотеки СЗИУ РАНХиГС.
5.	Технические средства обучения: Персональные компьютеры; компьютерные проекторы; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV.