

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 04.04.2024 19:29:41
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b15ca762

**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 2019 г. № 5

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.07 «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 - 2019

Санкт-Петербург, 2019 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	8
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине	12
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	33
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	34
6.1. Основная литература	34
6.2. Дополнительная литература	34
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	35
6.4. Нормативные правовые документы-	36
6.5. Интернет-ресурсы	36
6.6. Иные источники-	36
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	36

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

1.1. Дисциплина Б1.Б.07 «Математика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
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 проектировать организационные структуры
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 навыками составления бюджетной и финансовой отчетности.

1.2. В результате освоения дисциплины Б1.Б.07 «Математика» у выпускника должны быть сформированы::

ОТФ/ТФ (при профстандарта)/ профессиональные действия¹	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения

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

<p>Разрабатывать программы социально-экономического развития федерального, регионального и местного уровня</p>	<p>ОПК-3.1</p>	<p>на уровне знаний: основы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления.</p> <p>на уровне умений: 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>на уровне навыков: 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>Осуществлять обоснование и анализ исполнения социальных и экономических программ, с использованием методов проектного анализа</p>	<p>ОПК-5.1</p>	<p>на уровне знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>на уровне умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>на уровне навыков:</p> <ul style="list-style-type: none"> • владением специальной терминологией;

	<ul style="list-style-type: none"> использованием методов анализа финансовой отчетности и финансового прогнозирования.
--	---

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов, 135 астрономических часов.

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость в акад. часах	Трудоемкость в астрон. часах
Общая трудоемкость	180	135
Контактная работа с преподавателем	64	48
Лекции	28	21
Практические занятия	32	24
Лабораторные занятия	4	3
Самостоятельная работа	89	66,75
Контроль самостоятельной работы	27	20,25
Формы текущего контроля	Тестирование, домашнее задание, контрольная работа	
Форма промежуточной аттестации	Зачет, Экзамен	

Очно-заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость в акад. часах	Трудоемкость в астрон. часах
Общая трудоемкость	180	135
Контактная работа с преподавателем	36	27
Лекции	18	13,5
Практические занятия	14	10,5
Лабораторные занятия	4	3
Самостоятельная работа	108	81
Контроль самостоятельной работы	36	27
Формы текущего контроля	Тестирование, домашнее задание, контрольная работа	
Форма промежуточной аттестации	Зачет, Экзамен	

Заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость в акад. часах	Трудоемкость в астрон. часах
Общая трудоемкость	180	135
Контактная работа с преподавателем	20	15
Лекции	8	6

Практические занятия	12	9
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	147	110,25
Контроль самостоятельной работы	13	9,75
Формы текущего контроля	Тестирование, домашнее задание, контрольная работа	
Форма промежуточной аттестации	Зачет, Экзамен	

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.Б.07«Математика»** относится к блоку базовых дисциплин учебного плана по направлению подготовки бакалавров 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление». Направленность (профиль) "Эффективное государственное управление" и изучается студентами на 1 и 2 курсе.

Дисциплина реализуется одновременно с:

- Б1.Б.01 История
- Б1.Б.02 Введение в специальность
- Б1.Б.03 Теория государства и права
- Б1.Б.04 Конституционное право
- Б1.Б.05 Концепции современного естествознания
- Б1.Б.06 Экономическая теория

- Б1.Б.08 Иностранный язык
- Б1.Б.09 Информационные технологии в управлении

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

2. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.					СР	С Форма текущего контроля успеваемости** , промежуточной аттестации***
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР	ПЗ	КС Р ²		
Тема 1	Множества и их отображения. Множество действительных чисел	7	2		1		4	ДЗ
Тема2	Системы линейных уравнений и матрицы	7	2		1		4	ДЗ
Тема 3	Предел последовательности, предел функции	8	2		2		4	ДЗ, КР

² Не входит в объем дисциплины.

Тема 4	Непрерывность функции	7	2		1		4	ДЗ,Т
Тема 5	Определители	8	2		2		4	ДЗ, КР
Тема 6	Производная и дифференциал	7	2		1		4	ДЗ, Т
Тема 7	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование свойств функций и построение их графиков	9	2	2	1		4	ДЗ
Тема8	Комплексные числа. Многочлены и их корни	6	1		1		4	ДЗ
Тема9	Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.	7	1		2		4	ДЗ, КР
Тема10	Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.	6	1		1		4	ДЗ,Т
Тема11	Билинейные функции	7	1		2		4	ДЗ, КР
Тема 12	Функции нескольких переменных и их экстремумы.	7	1		2		4	ДЗ, Т
Тема 13	Неявная функция. Условный экстремум	6	1		1		4	ДЗ
Тема 14	Неопределённый интеграл	7	1		2		4	ДЗ
Тема 15	Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	9	1	2	2		4	ДЗ, КР
Тема 16	Несобственный интеграл	7	1		2		4	ДЗ,Т
Тема 17	Кратные интегралы	8	1		2		5	ДЗ, КР
Тема 18	Числовые ряды	8	1		2		5	ДЗ, Т
Тема19	Функциональные последовательности и ряды	7	1		1		5	ДЗ
Тема 20	Интегралы, зависящие от параметра	7	1		1		5	ДЗ
Тема 21	Дифференциальные и разностные уравнения	8	1		2		5	ДЗ, КР
Промежуточная аттестация		27						Зачет
		20,25						Экзамен
Всего:		180	28	4	32	2	89	
Всего в астрон. часах		135	21	3	24	1,5	66,7 5	

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.					С	Форма текущего контроля успеваемости **, промежуточной аттестации** *
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР	ПЗ	КСР ³		
						СР		

³ Не входит в объем дисциплины.

Тема 1	Множества и их отображения. Множество действительных чисел	6	1				5	
Тема2	Системы линейных уравнений и матрицы	5,5	0,5				5	
Тема 3	Предел последовательности, предел функции	5,5	0,5				5	
Тема 4	Непрерывность функции	5,5	0,5				5	
Тема 5	Определители	5,5	0,5				5	
Тема 6	Производная и дифференциал	6	1				5	
Тема 7	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование свойств функций и построение их графиков	9	1	2	1		5	ДЗ
Тема8	Комплексные числа. Многочлены и их корни	6,5	0,5		1		5	ДЗ
Тема9	Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.	7	1		1		5	ДЗ, КР
Тема10	Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.	7	1		1		5	ДЗ,Т
Тема11	Билинейные функции	7	1		1		5	ДЗ, КР
Тема 12	Функции нескольких переменных и их экстремумы.	7	1		1		5	ДЗ, Т
Тема 13	Неявная функция. Условный экстремум	7	1		1		5	ДЗ
Тема 14	Неопределённый интеграл	7	1		1		5	ДЗ
Тема 15	Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	9	1	2	1		5	ДЗ, КР
Тема 16	Несобственный интеграл	5,5	0,5				5	
Тема 17	Кратные интегралы	7	1		1		5	ДЗ, КР
Тема 18	Числовые ряды	7	1		1		5	ДЗ, Т
Тема19	Функциональные последовательности и ряды	8	1		1		6	ДЗ
Тема 20	Интегралы, зависящие от параметра	8	1		1		6	ДЗ
Тема 21	Дифференциальные и разностные уравнения	8	1		1		6	ДЗ, КР
Промежуточная аттестация		<u>36</u>						Зачет
		<u>27</u>						Экзамен
Всего:		180	18	4	14	2	108	
Всего в астрон. часах		135	13,5	3	10,5	1,5	81	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.			С	Форма текущего контроля успеваемости**, СР
		Всего	Контактная работа обучающихся с	СР		

			преподавателем по видам учебных занятий					промежуточной аттестации***
			Л	ЛР	ПЗ	КС Р ⁴		
Тема 1	Множества и их отображения. Множество действительных чисел	9	2				7	
Тема2	Системы линейных уравнений и матрицы	7					7	
Тема 3	Предел последовательности, предел функции	7					7	
Тема 4	Непрерывность функции	7					7	
Тема 5	Определители	7					7	
Тема 6	Производная и дифференциал	7					7	
Тема 7	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование свойств функций и построение их графиков	9	2				7	
Тема8	Комплексные числа. Многочлены и их корни	7					7	
Тема9	Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.	9	2				7	
Тема10	Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.	8			1		7	ДЗ,Т
Тема11	Билинейные функции	8			1		7	ДЗ, КР
Тема 12	Функции нескольких переменных и их экстремумы.	10	2		1		7	ДЗ, Т
Тема 13	Неявная функция. Условный экстремум	8			1		7	ДЗ
Тема 14	Неопределённый интеграл	8			1		7	ДЗ
Тема 15	Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	8			1		7	ДЗ, КР
Тема 16	Несобственный интеграл	8			1		7	ДЗ,Т
Тема 17	Кратные интегралы	8			1		7	ДЗ, КР

⁴ Не входит в объем дисциплины.

Тема 18	Числовые ряды	8			1		7	ДЗ, Т
Тема 19	Функциональные последовательности и ряды	8			1		7	ДЗ
Тема 20	Интегралы, зависящие от параметра	8			1		7	ДЗ
Тема 21	Дифференциальные и разностные уравнения	8			1		7	ДЗ, КР
	Промежуточная аттестация	13 9,75						Зачет Экзамен
	Всего:	180	8		12	2	147	
	ВСЕГО астрон. часах	135	6		9	1,5	110, 25	

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 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$. Предел монотонной ограниченной функции. Число e . Критерий Коши существования предела последовательности, предела функции. Понятие о числовом ряде и о его сходимости.	Осн.[1] главы 2 и 3. Осн.[4] раздел 1. Доп. [1] главы 3 -6
Тема 4	Непрерывность функции	Непрерывность, точки разрыва. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Асимптотические формулы. Промежуточные значения непрерывной на отрезке функции. Ограниченность непрерывной на	Осн.[1] глава 4. Осн.[4] раздел 1 Доп. [1] главы 7 -9

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
		отрезке функции. <i>Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.</i>	
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 Лопиталья. 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 2Доп. [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 линейных уравнений.	Способы задания плоскостей. Построение плоскостей, порождаемых заданным набором точек	Осн.[3, Гл.6, § 3]
Тема11	Билинейные функции	Матрицы билинейных функций, квадратичные функции, критерий Сильвестра.	Осн.[3, Гл.7, § 1,2]
Тема 12	Функции нескольких переменных и их экстремумы.	Пространство R^n . Открытые, замкнутые, компактные множества в R^n . Функции и отображения, их пределы и непрерывность. <i>Функции Кобба-Дугласа.</i> Дифференцируемость функции многих	Осн.[1] главы 13 и 14. Осн. [4] раздел 6 Доп.[1] главы 18 -20

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
		<p>переменных, Частные производные. Достаточные условия дифференцируемости функции многих переменных. Дифференциал. Производная сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Касательная плоскость. Производная по направлению, Градиент. Матрица Якоби отображения и её свойства. Свойства якобиана. Производные высших порядков. Свойства производственной функции. Дифференциалы высших порядков. <i>Гессиан</i>. Формулы Тейлора для функции нескольких переменных. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые условия. Достаточные условия существования экстремума. <i>Метод наименьших квадратов обработки данных</i>.</p>	
Тема 13	Неявная функция. Условный экстремум	<p>Неявная функция. Теорема о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции, определяемой уравнением. <i>Формулировка теоремы о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции $y = f(x_1, \dots, x_n)$ определяемой уравнением. Формулировка теоремы о неявных функциях, определяемых системой уравнений.</i> Условный экстремум. Необходимые условия. Метод множителей Лагранжа. Достаточные условия экстремума. <i>Окаймлённый гессиан</i>.</p>	Осн.[1] глава 14. Осн.[4] раздел 6Доп. [1] главы 21 - 22
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	<p>Понятие площади плоской фигуры. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции.</p>	Осн.[1] главы 7 и 8. Осн.[4] раздел 4. Доп.

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
	определённого интеграла	<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>	[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 $\int_a^{+\infty} \frac{dx}{x^p}, a>0, \int_0^1 \frac{dx}{x^p}$.</p> <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.</p>	Осн.[1] глава 9. Осн.[4] раздел 4. Доп. [1] глава 27

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
Тема 17	Кратные интегралы	<p>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></p>	Осн.[1] глава 19. Осн.[4] раздел 8. Доп. [1] главы 28,29,31
Тема 18	Числовые ряды	<p>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></p>	Осн.[1] глава 15. Осн.[4] раздел 5. Доп. [1] главы 33-37
Тема 19	Функциональные последовательности и ряды	<p>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 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>	Осн.[1] главы 16 и 18. Осн. [4] раздел 5. Доп.[1] главы 38-43
Тема 20	Интегралы, зависящие от параметра	Собственные интегралы, зависящие от параметра. Предельный переход под знаком интеграла. Дифференцирование под знаком интеграла. Случай, когда	Осн.[1] глава 17. Осн.[4] раздел 7. Доп. [1] главы

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
		<p>пределы интегрирования зависят от u; 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>	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 рекуррентных уравнений.</p>	Осн.[5] главы 1-6., Осн.[6] Доп.[4]

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

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>
	Очная форма обучения	
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
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	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	
	Очно-заочная форма обучения	
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
	Очно-заочная форма обучения	
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)

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Примерные задачи для домашнего задания

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 $B = (2 \ 4 \ 1)$.

Задача 3. Найти произведения матриц

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

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

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

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 $A^T B + \alpha C$.

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 & 3 \\ 2 & -1 & 1 & 0 \\ -3 & 1 & -2 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 \end{vmatrix}$$

Задача 5. Пусть Δ – определитель четвертого порядка:

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 φ 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 ∞

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 ∞ .

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.

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

Ответ $m^2 / 2$.

Задача 5 Используя второй замечательный предел, вычислить значение

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

Ответ 1.

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

Ответ e^5 .

При решении первой задачи необходимо представить

$\cos x = \left((1 + (\cos x - 1))^{\frac{1}{\cos x - 1}} \right)^{\cos x - 1}$. Затем использовать в показателе 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

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

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

Задача 5 Логарифмическое дифференцирование. Найти производную функции

$$\text{а) } y = x^{x^2};$$

Ответ $y' = x^{x^2+1} (1 + 2 \ln x)$

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

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

Задача 6 Вычислить приближенные значения:

$$\text{а) } \arcsin 0,51;$$

$$\text{б) } \operatorname{tg} 46^\circ$$

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

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

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

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

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

Задача 9.

Найти

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

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

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 $(1,03)^{1,001}$

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 $\frac{\partial u}{\partial t}; \frac{\partial u}{\partial v}; \frac{\partial u}{\partial w}$

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 $\frac{\partial u}{\partial v}; \frac{\partial u}{\partial w}$.

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

Ответ:

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 $u = \sin(xyz)$.

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

$$z = \frac{x^2}{2} + 2xy + \frac{y^2}{2} - 4x - 5y.$$

Задача 9 Исследовать на экстремум функцию

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

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

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

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

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

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

$$\text{Ответ: } -\frac{\cos^3 x}{3} + c ;$$

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

$$\text{Ответ: } \ln(\ln x) + c .$$

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 $x = \sin t$

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

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

$$1. y = x^2, \text{ и } y = x^{1/2}$$

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

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

$$3. y = 1 - x^4, \text{ и } x + y = 1$$

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 $f(x)$).

$$1. f(x) = 1 - x^4, \text{ и } 0 < x < 1, x_1 = 2$$

$$2. f(x) = x e^{x^2}, \text{ и } 0 < x < 1, x_1 = 2$$

Примерные варианты контрольных работ

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° .

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

ЗАДАНИЕ № 1 (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между матрицей и ее определителем.

1. $\begin{pmatrix} -5 & 6 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$

2. $\begin{pmatrix} 5 & -3 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$

3. $\begin{pmatrix} -4 & -6 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A) 12

B) 14

C) -2

D) -14

E) 2

ЗАДАНИЕ № 2 (выберите один вариант ответа)

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

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) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 0 & 6 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

2) $(2 \ -1) \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 6 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot (2 \ -1)$

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

ЗАДАНИЕ № 5 (введите ответ)

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

Обратная матрица к матрице не существует при α , равном ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**ЗАДАНИЕ № 6** (выберите один вариант ответа)

В системе уравнений

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

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 $y = \sqrt{x^2 + x - 6} + 5$. Тогда ее областью значений является множество...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) $(-\infty, -1] \cup [2, +\infty)$

2) $[5, +\infty)$

3) $(\sqrt{6} + 5, +\infty)$

4) $[-5, +\infty)$

ЗАДАНИЕ № 8 (выберите один вариант ответа)

Число точек разрыва функции $y = \frac{1}{x(x+3)^2}$ равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ № 9(- выберите один вариант ответа)

Значение производной второго порядка функции $y = \sin 2x + 4x$ в точке $x = \frac{\pi}{4}$ равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ № 10(введите ответ)

Если

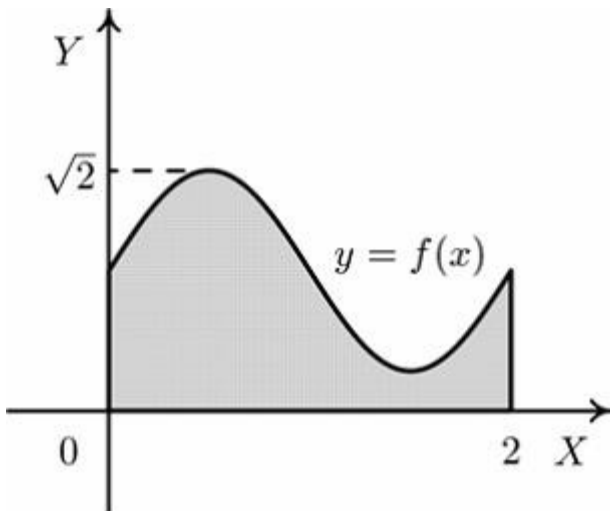
$\int_0^1 f(x)dx = \sqrt{2} - 2$, $\int_0^1 g(x)dx = \sqrt{2} + 1$, то интеграл $\int_0^1 (\sqrt{2}f(x) + (\sqrt{2} + 1)g(x)) dx$ равен ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

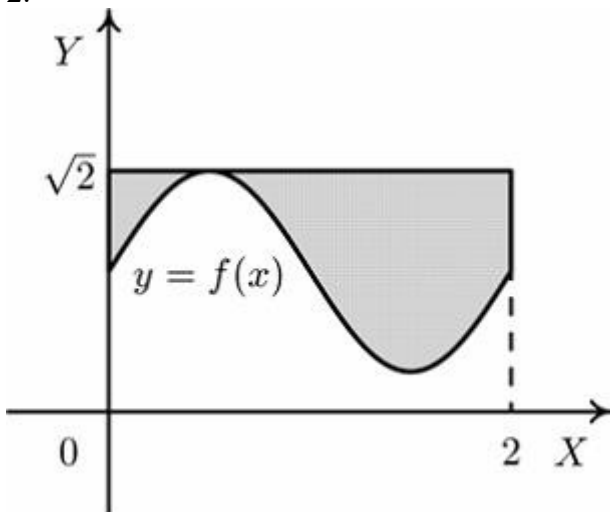
ЗАДАНИЕ № 11(выберите варианты согласно тексту задания)

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

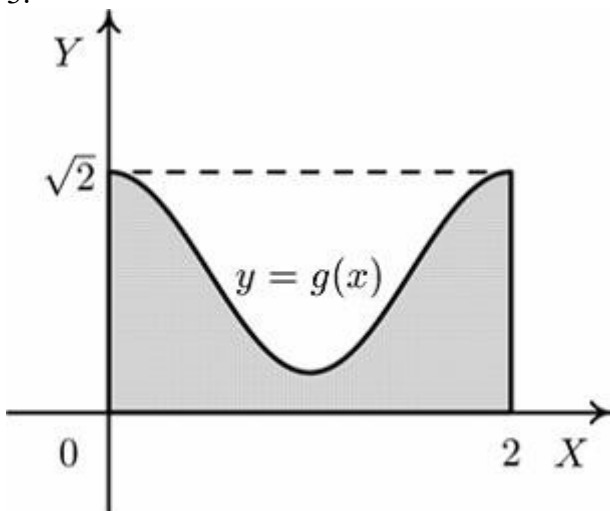
1.



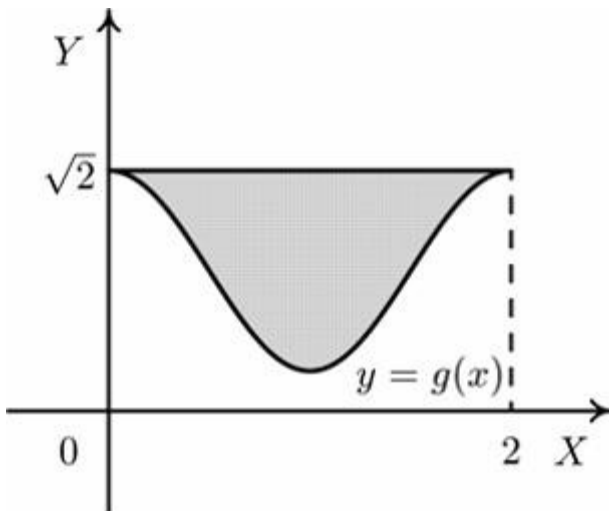
2.



3.



4.



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A) $\int_0^2 f(x) dx$

B) $\int_0^2 (\sqrt{2} - g(x)) dx$

C) $\int_0^{\sqrt{2}} (2 - g(x)) dx$

D) $\int_0^2 (\sqrt{2} - f(x)) dx$

E) $\int_0^{\sqrt{2}} (2 - f(x)) dx$

F) $\int_0^2 g(x) dx$

Задание № 12. Найти предел функции

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

Варианты ответов

1. n / m

2. 2

3. 0

4. ∞

5. 4

Оценочные средства	Показатели*	Критерии**
--------------------	-------------	------------

(формы текущего контроля)	оценки	оценки
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"> • правильность решения; • корректность выводов • обоснованность решений 	баллы начисляются от 1 до 5 в зависимости от полноты и правильности решения задач
Контрольная работа	<ul style="list-style-type: none"> • правильность решения; • корректность выводов • обоснованность решений 	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 проектировать организационные структуры
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 навыками составления бюджетной и финансовой отчетности.

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-3.1 Способность проектировать организационные структуры.	Умеет проектировать организационные структуры	Свободно проектирует организационные структуры
ОПК-5.1 Владение навыками составления бюджетной и финансовой отчетности.	Умеет применять навыки составления бюджетной и финансовой отчетности	Свободно составляет бюджетную и финансовую отчетность

4.3.2. Типовые оценочные средства

Оценочные средства (формы промежуточного контроля)	Показатели* оценки	Критерии** оценки
Экзамен	<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>8-10 баллов – получены полные и исчерпывающие ответы на вопросы, указанные в экзаменационном билете. Усвоены основные понятия и их особенности, присутствует умение правильно определять специфику соответствующих отношений, способность принимать быстрые и нестандартные решения. Грамотность и стилистика изложения материала.</p> <p>4-7 получены стандартные ответы на вопросы, указанные в экзаменационном билете., Усвоены основные понятия и их особенности, присутствует умение правильно определять специфику соответствующих отношений, , однако, допускаются незначительные ошибки, неточности по названным критериям, которые не искажают сути ответа;</p> <p>1-3 балла – неполное раскрытие основного содержания вопроса билета</p> <p>0 - ответы на предложенные в</p>

		билете вопросы отсутствуют, либо даны неверно. Студент не знает основных понятий и категорий, а также не имеет отчетливого представления о предмете, системе и структуре дисциплины.
	Ситуационная задача (кейс)- 10 баллов	8-10 – нестандартное (многоплановое) решение задачи 4-7 – стандартное решение задачи 1-3- задача решена с некоторыми неточностями 0-решение неверное или отсутствует

Оценочные средства (формы промежуточного контроля)	Показатели* оценки	Критерии** оценки
Зачет	В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную аттестацию отводится 30 баллов. В билете содержится 1 вопрос и ситуационная задача (кейс) Вопрос - 15 баллов	11-15 баллов – получены полные и исчерпывающие ответы на вопросы, указанные в билете. Усвоены основные понятия и их особенности, присутствует умение правильно определять специфику соответствующих отношений, способность принимать быстрые и нестандартные решения. Грамотность и стилистика изложения материала. 6-10 баллов – получены стандартные ответы на вопросы, указанные в билете., Усвоены основные понятия и их особенности, присутствует умение правильно определять специфику соответствующих отношений, , однако, допускаются незначительные ошибки, неточности по названным критериям, которые не искажают сути ответа; 1-5 баллов – неполное раскрытие основного

		содержания вопроса билета 0 - ответы на предложенные в билете вопросы отсутствуют, либо даны неверно. Студент не знает основных понятий и категорий, а также не имеет отчетливого представления о предмете, системе и структуре дисциплины.
	Ситуационная задача (кейс) - 15 баллов	0 – неверное решение или задача не решена 1-5- задача решена с некоторыми неточностями 6-10 – стандартное решение задачи 11-15 – нестандартное (многоплановое) решение задачи

Типовые вопросы к зачету

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

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)

Задача 1 Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

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

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

Задача 4 Неопределенный интеграл.

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

Шкала оценивания

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 06 сентября 2019 г. №306 «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	A
86-95	отлично	B
71-85	хорошо	C
61-70	хорошо	D

51-60	удовлетворительно	Е
-------	-------------------	---

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.

Оценка «отлично» выставляется, когда студент свободно владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, умеет их использовать в профессиональной деятельности; Свободно проектирует организационные структуры. Свободно составляет бюджетную и финансовую отчетность.

4.4. Методические материалы

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 зачета обучающиеся по решению преподавателя могут пользоваться учебной программой дисциплины и справочной литературой.

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.- 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 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 Тема 8 Комплексные числа. Многочлены и их корни Тема 9 Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы. Тема 10 Плоскости и их связь с системами линейных уравнений. Тема 11 Билинейные функции Тема 12 Функции нескольких переменных и их экстремумы. Тема 13 Неявная функция. Условный экстремум Тема 14 Неопределённый интеграл Тема 15 Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла Тема 16 Несобственный интеграл Тема 17 Кратные интегралы Тема 18 Числовые ряды Тема 19 Функциональные последовательности и ряды Тема 20 Интегралы, зависящие от параметра Тема 21 Дифференциальные и разностные уравнения</p>	<p>Понятие матрицы $m \times n$. Типы матриц. Действия над матрицами и их свойства. Транспонирование матриц. Определитель матрицы. Вычисление определителей. Обратная матрица. Определение. Вычисление. Решение определенных СЛУ. Прямая в \mathbf{R}^2 Прямая и плоскость в \mathbf{R}^3. Определение предела. Неопределенности. Способы раскрытия неопределенностей. Непрерывность функции. Типы разрывов функции. Определение, геометрический смысл и вычисление производной. Исследование функции. Понятие функции нескольких переменных (ФНП) Линия уровня. Частные производные, дифференциалы 1-го и 2-го порядков. Градиент. Локальный и условный экстремум. Неопределённый интеграл, определение, методы вычисления. Определённый интеграл, определение, геометрический смысл, методы вычисления. 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
2. Научно-практические статьи по экономике и менеджменту Издательского дома «Библиотека Гребенникова» 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

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.
--	---