Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 17.09.2024 17:44:16
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 6

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 управления в сфере туризма и гостиничного бизнеса

УТВЕРЖДЕНО

Директор СЗИУ РАНХиГС
Хлутков А.Д.

Электронная подпись

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

«Туризм и регионоведение»
(наименование образовательной программы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ, реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

Б1.О.11 «Математика и теория вероятности»

43.03.02 Туризм и регионоведение
(код, наименование направления подготовки)

Очная/Заочная
(формы обучения)

Год набора – 2024

Санкт-Петербург, 2023 г.

Автор-составитель:

Ст.преподаватель кафедры бизнес-информатики Беленко А.Г.

Заведующая кафедрой управления в сфере туризма и гостиничного бизнеса:
доктор экономических наук, профессор Морозова Марина Александровна

РПД Б1.О.11 «Математика и теория вероятности» одобрена на заседании кафедры управления в сфере туризма и гостиничного бизнеса.
В новой редакции Протокол от «30» августа 2022 г. №1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**Ошибка! Закладка не определена.**

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы**Ошибка! Закладка не определена.**

3. Содержание и структура дисциплины 6

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся 13

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине 30

6. Методические материалы по освоению дисциплины 36

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

7.1. Основная литература 37

7.2. Дополнительная литература 38

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация 39

7.4. Интернет-ресурсы 39

7.5. Иные источники 40

8.Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы 40

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

1.1. Дисциплина Б1.О.11 «Математика и теория вероятности» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Способен анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи
		УК-1.2	Способен осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов с использованием информационных технологий

1.2. В результате освоения дисциплины Б1.О.11 «Математика и теория вероятности» у выпускника должны быть сформированы:

Код компонента компетенции	Результаты обучения

УК-1.1 УК-1.2	**на уровне знаний:** основные понятия алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, а также их простейшие приложения в профессиональных дисциплинах; методы решения математических задач до числового или другого требуемого результата (графика, формулы и т.п.) основные применения теории вероятностей и математический статистики в экономических приложениях; **на уровне умений:** использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики; ставить цели и формулировать математическую постановку задач, связанных с реализацией профессиональных функций; прогнозировать возможный результат предлагаемого математического решения, уметь оценивать его значения; переводить экономические задачи с описательного языка на язык математики; строить математические модели прикладных задач с оптимальным выбором их решения, анализа и оценки полученных результатов; оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений; **на уровне навыков:** методами анализа и навыками самостоятельного изучения учебной и научной математической литературы математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач; математической логикой, необходимой для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения.

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетные единицы, 216 академических часа/ 162 астрономических часов.

Очная форма обучения

Вид работы	**Трудоемкость в акад. часах**	**Трудоемкость в астрон. часах**
Общая трудоемкость	**216**	**162**
Контактная работа с преподавателем	**96**	**72**
Лекции	40	30
Практические занятия	52	39
Лабораторные занятия	-	-
Консультация	4	3
Самостоятельная работа	**48**	**36**
Контроль	**36+36**	**27**
Формы текущего контроля	Тестирование, домашнее задание, контрольная работа	
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

Заочная форма обучения

Вид работы	**Трудоемкость в акад. часах**	**Трудоемкость в астрон. часах**

Общая трудоемкость	**216**	**162**
Контактная работа с преподавателем	**20**	**15**
Лекции	8	6
Практические занятия	12	9
Лабораторные занятия	-	-
Консультация	2	1,5
Самостоятельная работа	**181**	
Контроль	**9+4**	**9,75**
Формы текущего контроля	Тестирование, домашнее задание, контрольная работа	
Форма промежуточной аттестации	Зачёт, экзамен	

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.11 «Математика и теория вероятности»** относится к дисциплинам обязательной части учебного плана по направлению подготовки 43.03.02 «Туризм», направленность (профиль) "Туризм" и изучается студентами в 1 и 2 семестре (очная форма обучения).

Дисциплина реализуется одновременно с:

Б1.О.01 История
Б1.О.02 Философия
Б1.О.03 Безопасность жизнедеятельности
Б1.О.04 Социология
Б1.О.04 Правовое регулирование туристской деятельности
Б1.О.07 Иностранный язык: Базовый курс
Б1.О.15 Информатика
Б1.О.16 Введение в профессиональную деятельность

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ).

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

Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к видео и материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает выполненные обучающимся работы не позднее 10 рабочих дней после окончания срока выполнения.

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является экзамен.

3.Содержание и структура дисциплины

3.1. 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**	**СР**	

			Л/ДОТ	ЛР/ДОТ	ПЗ/ДОТ	КСР*		
Тема 1	Множества и их отображения. Множество действительных чисел	**6**	2		2		2	ДЗ
Тема2	Системы линейных уравнений и матрицы	**6**	2		2		2	ДЗ
Тема 3	Предел последовательности, предел функции	**6**	2		2		2	ДЗ, КР
Тема 4	Непрерывность функции	**6**	2		2		2	ДЗ,Т
Тема 5	Определители	**6**	2		2		2	ДЗ, КР
Тема 6	Производная и дифференциал	**6**	2		2		2	ДЗ, Т
Тема 7	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование свойств функций и построение их графиков	**6**	2		2		2	ДЗ
Тема8	Комплексные числа. Многочлены и их корни	**5**	1		2		2	ДЗ
Тема9	Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.	**5**	1		2		2	ДЗ, КР
Тема10	Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.	**5**	1		2		2	ДЗ,Т
Тема11	Билинейные функции	**5**	1		2		2	ДЗ, КР
Тема 12	Функции нескольких переменных и их экстремумы.	**4**	1		2		1	ДЗ, Т
Тема 13	Неявная функция. Условный экстремум	**4**	1		2		1	ДЗ
Промежуточная аттестация в 1 семестре		**36**	**Консультация – 2**					**Экзамен**
		108	**20**		**26**	*2**	**24**	
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	**5**	1		2		2	ДЗ,Т
Тема 17	Кратные интегралы	**5**	1		2		2	ДЗ, КР
Тема 18	Числовые ряды	**5**	1		2		2	ДЗ, Т
Тема19	Функциональные последовательности и ряды	**4**	1		1		2	ДЗ
Тема 20	Интегралы, зависящие от параметра	**4**	1		1		2	ДЗ
Тема 21	Дифференциальные и разностные уравнения	**5**	1		2		2	ДЗ, КР
Тема 22	Вероятностей событий. Случайные величины. Предельные теоремы теории вероятностей. Случайные векторы. Статистические гипотезы. Точечные и интервальные оценки. Эмпирические характеристики и	**32**	12		12		8	ДЗ, КР

	выборки.							
Промежуточная аттестация во 2 семестре		**36**	**Консультация – 2**					**Экзамен**
		108	**20**		**26**	*2**	**24**	
Всего:		**216**	**40**		**52**		**52**	

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/ДОТ	ЛР/ДОТ	ПЗ/ДОТ		
Тема 1	Множества и их отображения. Множество действительных чисел	**6**	-	-	-	6	ДЗ
Тема2	Системы линейных уравнений и матрицы	**5**	1	-	-	4	ДЗ
Тема 3	Предел последовательности, предел функции	**5**	-	-	**1**	4	ДЗ, КР
Тема 4	Непрерывность функции	**6**	-	-	-	6	ДЗ,Т
Тема 5	Определители	**4**	-	-	-	4	ДЗ, КР
Тема 6	Производная и дифференциал	**5**	1	-	-	4	ДЗ, Т
Тема 7	Основные теоремы дифференциального исчисления. Исследование свойств функций и построение их графиков	**5**	-	-	1	4	ДЗ
Тема8	Комплексные числа. Многочлены и их корни	**5**	1	-		4	ДЗ
Тема9	Линейные пространства, линейная зависимость, базисы, ранг матрицы.	**5**	-	-	1	4	ДЗ, КР
Тема10	Плоскости и их связь с системами линейных уравнений.	**6**	-	-	-	6	ДЗ,Т
Тема11	Билинейные функции	**5**	1	-	-	4	ДЗ, КР
Тема 12	Функции нескольких переменных и их экстремумы.	**5**	-	-	1	4	ДЗ, Т
Тема 13	Неявная функция. Условный экстремум	**6**	-	-	-	6	ДЗ
Промежуточная аттестация в 1 семестре		**4**					**Зачёт**
		72	**4**	**-**	**4**	**60**	
Тема 14	Неопределённый интеграл	**15**	-	-	2	13	ДЗ
Тема 15	Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	**15**	-	-	2	13	ДЗ, КР
Тема 16	Несобственный интеграл	**14**	1	-	-	13	ДЗ,Т
Тема 17	Кратные интегралы	**15**	-	-	-	15	ДЗ, КР
Тема 18	Числовые ряды	**15**	-	-	2	13	ДЗ, Т
Тема19	Функциональные последовательности и ряды	**15**	1	-	-	14	ДЗ
Тема 20	Интегралы, зависящие от	**14**	1	-	-	13	ДЗ

	параметра						
Тема 21	Дифференциальные и разностные уравнения	**15**	1	-	-	14	ДЗ, КР
Тема 22	Вероятностей событий. Случайные величины. Предельные теоремы теории вероятностей. Случайные векторы. Статистические гипотезы. Точечные и интервальные оценки. Эмпирические характеристики и выборки.	**15**	-	-	2	13	ДЗ, КР
Промежуточная аттестация во 2 семестре		**9**	**Консультация – 2**				**Экзамен**
		144	**4**	**-**	**8**	**121**	
Всего:		**216**	**8**	**-**	**12**	**181**	

Используемые сокращения:
Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся)[1];
ЛР – лабораторные работы (вид занятий семинарского типа)[2];
ПЗ – практические занятия (виды занятий семинарского типа за исключением лабораторных работ)[3];
КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации)[4];
ДОТ – занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности.
СР – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.

**КСР в объем дисциплины не входит.*
*** ДЗ – домашнее задание, КР – контрольная работа, Т – тестирование*

3.2. Содержание дисциплины

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
Тема 1	Множества и их отображения.	Множества и операции над ними. Декартово произведение множеств,	Осн.[1] глава 1. Осн.[4]

[1] Абзац 2 пункта 31 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301 (ред. от 17.08.2020) (зарегистрирован Минюстом России 14 июля 2017г., регистрационный № 47415)
[2] См. абзац 2 пункта 31 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301 (ред. от 17.08.2020) (зарегистрирован Минюстом России 14 июля 2017г., регистрационный № 47415)
[3] См. абзац 2 пункта 31 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301 (ред. от 17.08.2020) (зарегистрирован Минюстом России 14 июля 2017г., регистрационный № 47415)
[4] Абзац 2 пункта 31 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 г. № 301 (ред. от 17.08.2020) (зарегистрирован Минюстом России 14 июля 2017г., регистрационный № 47415)

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
	Множество действительных чисел	бинарные отношения. Отображения и их свойства. Множество действительных чисел. *Верхние и нижние грани. Предельные точки.*	раздел 1.Доп.[1] главы 1 и2.
Тема2	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 $\lim_{x\to 0} {\sin x}/{x}$. 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 и3. 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 отрезке функции. *Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.*	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	Осн.[1] глава 5. Осн.[4] раздел 2Доп.[1] главы 13 -17

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
		графика функции. *Функции спроса Торнквиста. Функция полезности. Закон убывающей предельной полезности*.	
Тема8	Комплексные числа. Многочлены и их корни	Деление с остатком, наибольший общий делитель, корни многочленов, схема Горнера, *приближенное вычисление вещественных корней с помощью теоремы Штурма*	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$\mathbb{R}^n$. Открытые, замкнутые, компактные множества в $\mathbb{R}^n$. Функции и отображения, их пределы и непрерывность. *Функции Кобба-Дугласа.* Дифференцируемость функции многих 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. *Гессиан.* Формулы Тейлора для функции нескольких переменных. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимые условия. Достаточные условия существования экстремума. *Метод наименьших квадратов обработки данных.*	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
Тема 13	Неявная функция. Условный экстремум	Неявная функция. Теорема о существовании, непрерывности и дифференцируемости функции, определяемой уравнением. *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.* Условный экстремум. Необходимые условия. Метод множителей Лагранжа. Достаточные условия экстремума. *Окаймлённый гессиан.*	Осн.[1] глава 14. Осн.[4] раздел 6Доп.[1] главы 21 -22
Тема 14	Неопределённый интеграл	Первообразная функция, структура неопределённого интеграла. Таблица неопределённых интегралов и правила интегрирования. Интегрирование рациональных функций, некоторых иррациональных функций, некоторых тригонометрических функций.	Осн.[1] глава 6. Осн.[4] раздел 3. Доп.[1] глава 25
Тема 15	Определённый интеграл. Приложения определённого интеграла	Понятие площади плоской фигуры. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. 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. Свойства определённого интеграла: интеграл- аддитивная функция отрезка, интеграл – линейный функционал, сохранение неравенств при интегрировании, Интегрируемость модуля интегрируемой функции. Теоремы о среднем значении. 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	Осн.[1] главы 7 и 8. Осн.[4] раздел 4. Доп.[1] главы 23,24,26

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
		полярных координатах; *длина дуги;* объём пространственного тела (принцип Кавальери); *площадь поверхности вращения.* *Приложения определённого интеграла к задачам экономики: объём выпускаемой продукции; коэффициент Джини; дисконтированный доход.*	
Тема 16	Несобственный интеграл	Несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Несобственный интеграл от неограниченных функций. Критерий Коши. Обобщение понятия площади. Сходимость и расходимость интегралов $\int_a^{+\infty} \frac{dx}{x^p}, a > 0$,. $\int_0^1 \frac{dx}{x^p}$. 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.	Осн.[1] глава 9. Осн.[4] раздел 4.Доп.[1] глава 27
Тема 17	Кратные интегралы	Двойной интеграл, его свойства. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. *Несобственный двойной интеграл. Нормальное распределение; плотность; вычисление моментов одномерного нормального распределения. Нормальное распределение на плоскости; вычисление моментов*. Тройной интеграл, его свойства. *Интегралы в n-мерном пространстве. Многомерное нормальное распределение, его моменты.*	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. *Признак Гаусса(без доказательства).* Интегральный признак сходимости Маклорена-Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. *Признаки Абеля и Дирихле (без*	Осн.[1] глава 15. Осн.[4] раздел 5. Доп.[1] главы 33-37

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
		доказательства).Абсолютная сходимость ряда. Условная сходимость ряда. *Перестановки членов ряда.*	
Тема19	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 степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложения основных элементарных функций. Ряд Фурье. Ортонормированные системы функций. *Теорема о сходимости ряда Фурье.* Примеры разложений в ряд Фурье.	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 пределы интегрирования зависят от *y*; пример. Интегрирование под знаком собственного интеграла. Несобственные интегралы с параметром. Равномерная сходимость.Критерий Коши. Признак Вейерштрасса. *Признаки Абеля и Дирихле.* 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. *Вычисление моментов случайной величины с нормальным распределением методом дифференцирования по параметру*	Осн.[1] глава 17. Осн.[4] раздел 7. Доп.[1] главы 30,44-47,48
Тема 21	Дифференциальные и разностные уравнения	Уравнения первого порядка. Существование и единственность решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли.	Осн.[5] главы 1-6., Осн.[6] Доп.[4]

№ пп	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы	Литература
		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.	
Тема 22	Вероятностей событий. Случайные величины. Предельные теоремы теории вероятностей. Случайные векторы. Статистические гипотезы. Точечные и интервальные оценки. Эмпирические характеристики и выборки.	Предмет теории вероятностей. Элементы комбинаторики. Случайные события. Операции над событиями. Классическое и геометрическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний (схема Бернулли).Предельные теоремы в схеме Бернулли. Случайные величины. Функция распределения случайных величин и ее свойства. Виды случайных величин. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства. Числовые характеристики случайных величин	Осн.[5] главы 1-6., Осн.[8] Доп.[21, 22, 23]

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающегося

4.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.07 «Математика и теория вероятности» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

	Наименование темы	***Формы контроля***
	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
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
Тема19	Функциональные последовательности и ряды	ДЗ
Тема 20	Интегралы, зависящие от параметра	ДЗ
Тема 21	Дифференциальные и разностные уравнения	ДЗ, КР
Тема 22	Вероятностей событий. Случайные величины. Предельные теоремы теории вероятностей. Случайные векторы. Статистические гипотезы. Точечные и интервальные оценки. Эмпирические характеристики и выборки.	ДЗ, КР

В случае реализации дисциплины в ДОТ формат заданий адаптирован для платформы Moodle.

4.2. Типовые 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 Δ – 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 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

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

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

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

Задача 2. Вычислить предел последовательности

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

Ответ $4/25$

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

Ответ -4

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

Ответ $\sqrt{7}$

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

Ответ ∞

Задача 3.

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

Ответ $14/23.$

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

Ответ $5.$

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

Ответ $3.$

$$\lim_{x\to 2}\frac{\sqrt{x^2+5}-3}{x-2}=\lim_{x\to 2}\frac{(\sqrt{x^2+5}-3)(\sqrt{x^2+5}+3)}{(x-2)(\sqrt{x^2+5}+3)}=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{x^2-4}{(x-2)(\sqrt{x^2+5}+3)}=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)(x+2)}{(x-2)(\sqrt{x^2+5}+3)}=$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x+2)}{(\sqrt{x^2+5}+3)}=2/3.$$

Ответ $2/3.$

$$\lim_{x\to\infty}\left(\sqrt{x-2}-\sqrt{2}\right).$$

Ответ $\infty.$

Задача 4 Используя первый замечательный предел, вычислить значение

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

Ответ $14/23.$

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

Ответ $5.$

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

Ответ a^2.

$$\lim_{x\to 0} xctgx=\lim_{x\to 0}\sin x\cdot ctgx=\lim_{x\to 0}\cos x=1$$

Ответ 1.

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

Ответ $m^2/2$.

Задача 5 Используя второй замечательный предел, вычислить значение

$$\lim_{x\to 0}(\cos x)^{ctgx}=\lim_{x\to 0}\left(1+\sin\frac{x^2}{2}\right)^{ctgx}=$$

$$=\lim_{x\to 0}\left(1+x^2/2\right)^{ctgx}=\lim_{y\to 0}((1+y)^{1/y})^{yctg\sqrt{2y}}=e^0=1.$$

Ответ 1.

$$\lim_{x\to 1}(1+5\ln x)^{\frac{1}{\ln x}}=\lim_{y\to 0}(1+5\ln(1+y))^{\frac{1}{\ln(1+y)}}=$$

$$=\lim_{y\to 0}((1+5y)^{\frac{1}{5y}})^5=e^5.$$

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 показатели 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) $y=\left(x^4-6x+4\right)^{10}$;

б) $y=x^6e^{\sin x}$;

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 $y' = x^{x^2+1}\left(1 + 2\ln x\right)$

б) $y = \left(\sin x\right)^{tgx}$.

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

Задача 6 Вычислить приближенные значения:

а): $\arcsin 0{,}51$;

б) $tg\,46^0$

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

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

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

Задача 8. Найти пределы:

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

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

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

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

Задача 9. Найти пределы:

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

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

Домашнее задание 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

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

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

Задача3 Найти частные производные функций:

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

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

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

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

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

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

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

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

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 $u = \sin(xyz).$

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

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

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

Ответ $z_{\max} = z(6,4) = 6912$

Домашнее задание 6. Интегральное исчисление

Задача 1 Методом непосредственного интегрирования найти интегралы:

$$1.\ \int \sqrt{x}dx;$$

$$2.\ \int \left(x^3 - 3x^2 + 5x - 4\right)dx;$$

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

$$4.\ \int \frac{x^4 - 3x^2 + 5\sqrt[3]{x} - 7x + 6}{\sqrt[3]{x}}dx.$$

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

Задача 3 Найти интегралы

$$1.\ \int \left(x^2 + 5\right)^7 \cdot 2xdx.$$

$$2.\ \int \left(3x^3 + 5x^2 - 8\right)\left(9x^2 + 10x\right)dx.$$

$$3.\ \int \sin^3 x \cdot \cos xdx;$$

$$4.\ \int \frac{\ln x}{x}dx.$$

$$5.\ \int \frac{2x}{x^2 + 6}dx.$$

$$6.\ \int \frac{dx}{\cos^2 xtgx}$$

Задача 4 Решить методом подстановки:

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

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

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

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

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

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. $\int sin\,x\,cos^2\,xdx$

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 $tgx=t$

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

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

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

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

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

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

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 А(2,1) и наклоненных к прямой 2x+3y-1 = 0 под углом 60 º.

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 $\lim\limits_{x \to 0} \left(\frac{x-1}{2x^2} + \frac{1}{x\left(e^{2x} - 1\right)} \right)$

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

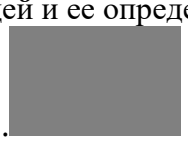
$$\int \frac{(x+2)^2}{x(x-1)^2} dx$$

Примерные задания для тестов

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

ЗАДАНИЕ № 1*(выберите варианты согласно тексту задания*)

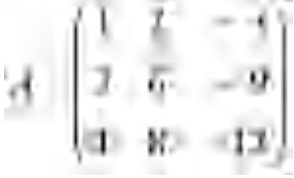
Установите соответствие между матрицей и ее определителем.

1. 
2.
3.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

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

ЗАДАНИЕ № 2*(выберите один вариант ответа*)

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*)

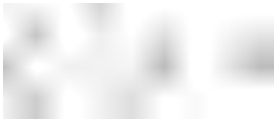
Операция произведения матриц правильно определена для матричного умножения вида …

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)

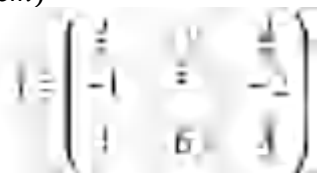
2)

3)

4) 

5)

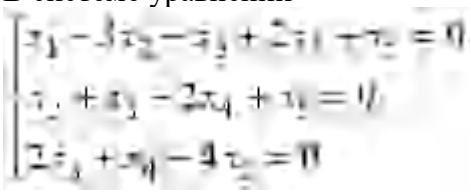
ЗАДАНИЕ № 5(*введите ответ*)

Обратная матрица к матрице 
не существует при α, равном …

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

ЗАДАНИЕ № 6*(выберите один вариант ответа*)

В системе уравнений



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 [redacted]. Тогда ее областью значений является множество…

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) [redacted] **2)** [redacted]

3) [redacted] **4)** [redacted]

ЗАДАНИЕ № 8(*выберите один вариант ответа*)

Число точек разрыва функции [redacted] равно…

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 0 **2)** 2

3) 3 **4)** 1

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

Значение производной второго порядка функции [redacted] в точке $x = \frac{\pi}{4}$ равно…

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) 1 **2)** 4

3) - 4 **4)** - 1

ЗАДАНИЕ № 10(*введите ответ*)

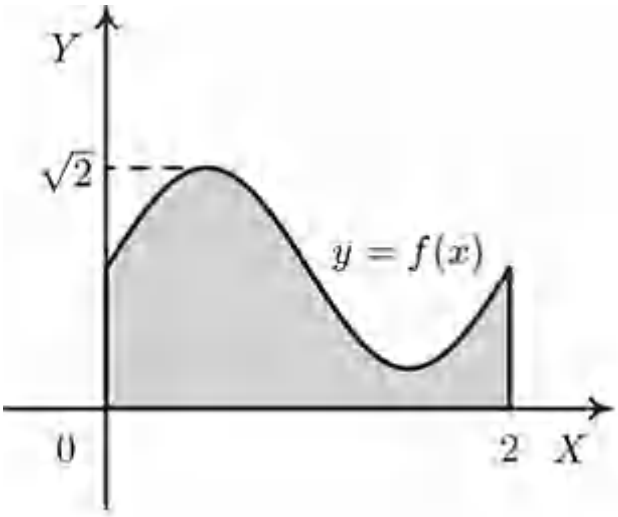
Если [redacted], [redacted], то интеграл [redacted] равен …

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

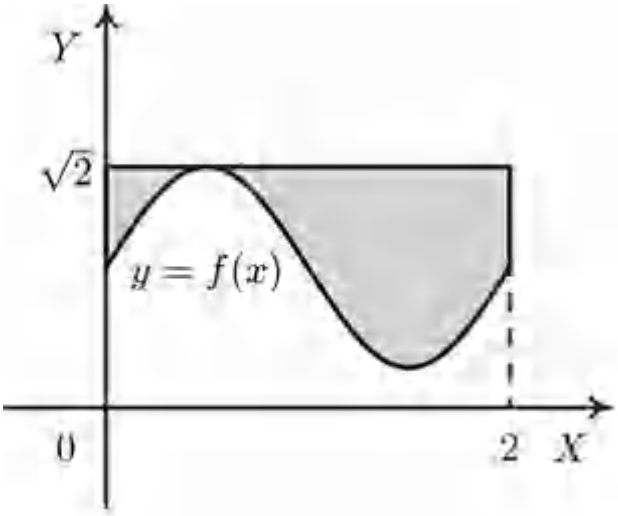
ЗАДАНИЕ № 11*(выберите варианты согласно тексту задания*)

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

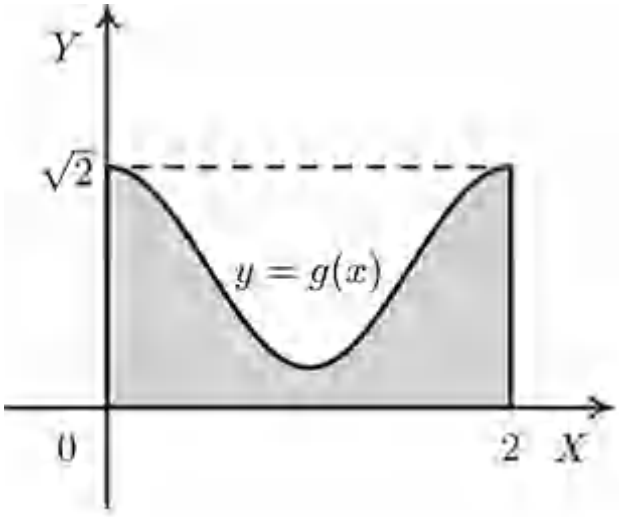
1.



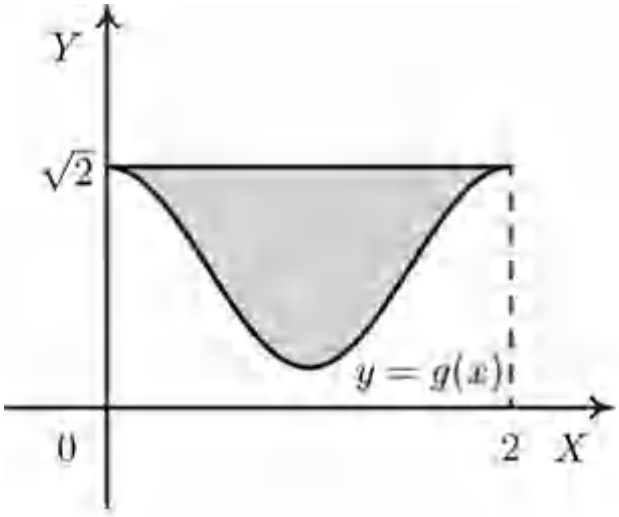
2.



3.

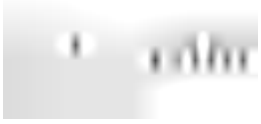


4.

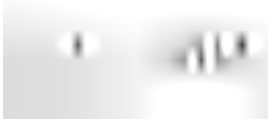


ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

A)

B) 

C)

D) 

E)

F)

<u>Задание № 12.</u> Найти предел функции

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

Варианты ответов

1. n / m

2. 2

3. 0

4. ∞

5. 4

Задача по теории вероятности

1. Устройство состоит из пяти элементов, из которых два изношены. При включении устройства включаются случайным образом два элемента. Найти вероятность того, что включенными окажутся неизношенные элементы.
2. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.
3. Устройство состоит из трех независимо работающих основных элементов. Устройство отказывает, если откажет, хотя бы один элемент. Вероятность отказа каждого элемента за время t равна 0,1. Найти вероятность безотказной работы устройства за время t, если: а) работают только основные элементы; б) включен один резервный элемент; в) включены два резервных элемента. Предполагается, что резервные элементы работают в том же режиме, что и основные, вероятность отказа каждого резервного элемента также равна 0,1 и устройство отказывает, если работает менее трех элементов.
4. Найти вероятность того, что событие А наступит ровно 70 раз в 243 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,25.
5. Отдел технического контроля проверяет на стандартность 900 деталей. Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,9. Найти с вероятностью 0,95 границы, в которых будет заключено число m стандартных деталей среди проверенных.
6. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.
7. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение дискретной случайной величины X, заданной законом распределения:

а)

X	-4	6	10
P	0,2	0,3	0,5

б)

X	0,21	0,54	0,61
P	0,1	0,5	0,4

8. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(X)=\begin{cases}0, & \text{при } x \le -1,\\ \frac{3}{4}\cdot x+\frac{3}{4}, & \text{при } -1 < x \le \frac{1}{3},\\ 1, & \text{при } x > \frac{1}{3}.\end{cases}$$

9. Случайная величина X задана плотностью распределения f(x) =2x в интервале (0,1); вне этого интервала f(x) = 0. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение величины X.

10. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (15, 25).

Оценочные средства (формы текущего контроля)	**Показатели* оценки**	**Критерии** 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)	• правильность решения; • корректность выводов • обоснованность решений	баллы начисляются от 1 до 5 в зависимости от полноты и правильности решения задач
Контрольная работа	• правильность решения; • корректность выводов • обоснованность решений	Максимально 20 баллов в зависимости от числа решенных задач. За каждую правильно решенную задачу не более 3 баллов

5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

5.1. Промежуточная аттестация проводится с применением следующих методов(средств)

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

В случае проведения промежуточной аттестации в дистанционном режиме используется платформа Moodle и Teams.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	**Промежуточный/ключевой индикатор**	**Критерий оценивания**
УК-1.1: Способен анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи	Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте	Собрана полная информация об объекте. Названы все структурные элементы. Между элементами установлены прямые и опосредованные взаимосвязи. Выстроена иерархия элементов. Соотносит системы и различает их в зависимости от уровня сложности. Называет все системы, в которые встроен объект как подсистема. Точно определяет место объекта в системе более высокого уровня. Характеризует влияние объекта на системы более высокого уровня.

УК-1.2: Способен осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов с использованием информационных технологий	Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте	Критически оценена надежность источников информации. Работа проведена с противоречивой информацией из разных источников. Верно определены пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и спроектированы процессы по их устранению.

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Оценочные средства	**Показатели* оценки**	**Критерии** оценки**
Экзамен	В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную аттестацию отводится 30 баллов. В билете содержится 2 вопроса и ситуационная задача (кейс). Вопросы - по 10 баллов каждый	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. 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; 1-3 балла – 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)- 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 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.
21. Формула Пуассона. Распределение Пуассона, его математическое ожидание и дисперсия (без вывода).
22. Геометрическое распределение. Математическое ожидание и дисперсия геометрического распределения (без вывода).
23. Равномерный закон распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии. Построение графика функции распределения и плотности вероятности.
24. Показательный закон распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии. Построение графика функции распределения и плотности вероятности.

25.Нормальный закон распределения. Построение графика плотности вероятности. Исследование влияния параметров на распределение плотности вероятности.
26.Нормальный закон распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
27.Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность уклонения нормально распределенной случайной величины от ее математического ожидания меньше чем на ε.
28.Понятие многомерной случайной величины.
29.Функция распределения многомерной случайной величины. Ее свойства.
30.Плотность вероятности многомерной случайной величины. Ее свойства.
31.Условный закон распределения.
32.Зависимые и независимые случайные величины.
33.Ковариация и коэффициент корреляции.
34.Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
35.Цепи Маркова и их использование в моделировании экономических процессов.

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 $\lim\limits_{x\to 0}\left(\frac{x-1}{2x^2}+\frac{1}{x\left(e^{2x}-1\right)}\right)$

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.

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

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	E

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

- «Отлично» (A) - 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» (B) - 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» (C) - 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» (E) - 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 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.

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.

Промежуточная аттестация в системе ДОТ. Консультация к экзамену пройдет в виде онлайн-встречи в приложении Office 365 «Teams». Приложение рекомендуется установить локально. Студент должен войти в систему с помощью учетной записи Office 365 РАНХиГС, чтобы обеспечить базовую проверки личности.

В случае применения дистанционного режима промежуточной аттестации она проводится следующим образом: устно в ДОТ/письменно с прокторингом/ тестирование с прокторингом. Для успешного освоения курса учащемуся рекомендуется ознакомиться с литературой, размещенной в разделе 6, и материалами, выложенными в ДОТ.

6. Методические материалы 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»).

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

7.1. 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
8. Балдин, Константин Васильевич. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. - 2-е изд. - Электрон. дан. - М. : Дашков и К, 2016. - 472 с. : ил. Загл. с экрана. - ISBN 978-5-394-02108-4 : 0.00.

7.2. 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, McGrow-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 гуманит. 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.
21. Большакова, Людмила Валентиновна. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л. В. Большакова. - Электрон. дан. - Саратов : Вузовское образование, 2019. - 197 с. Загл. с экрана. - ISBN 978-5-4487-0459-8 : 0.00.
22. Васильев, Альберт Афанасьевич. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академ. бакалавриата / А. А. Васильев. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. - М. : Юрайт, 2018. - 253 с. - (Серия "Бакалавр. Академический курс"). Загл. с экрана. - ISBN 978-5-534-05175-9 : 0.00.
23. Кремер, Наум Шевелевич. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. - Электрон. дан. - М. : Юрайт,

2017. - 271 с. : ил. - (Серия "Бакалавр. Академический курс"). Загл. с экрана. - ISBN 978-5-9916-9888-7 : 0.00.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Наименование темы или раздела дисциплины	Вопросы для самопроверки
Тема 1 Множества и их отображения. Множество действительных чисел Тема2 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. Тема10Плоскости и их связь с системами линейных уравнений. Тема11Билинейные 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 Тема19Функциональные последовательности и ряды Тема 20 Интегралы, зависящие от параметра Тема 21 Дифференциальные и разностные уравнения Тема 22 Вероятностей событий. Случайные величины. Предельные теоремы теории вероятностей. Случайные векторы. Статистические гипотезы. Точечные и интервальные оценки. Эмпирические характеристики и выборки.	Понятие матрицы *m*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, геометри-ческий 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. Неопределенный интеграл, определение, методы вычисления. Определенный интеграл, определение, геометри-ческий смысл, методы вычисления. Несобственный интеграл. Выборочное уравнение регрессии. Коэффициент корреляции. Проверка статистических гипотез. Критерий Пирсона.

7.3. Нормативные правовые документы

Не используются

7.4. 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 экономики и 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.

7.5. Иные источники

Не используются

8. 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 проведении 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.

В учебном процессе допускается применение онлайн-платформ Teams, Zoom, Skype for Business, а также системы дистанционного обучения LMS Moodle.