

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 06.03.2024 18:59:21
Уникальный программный идентификатор:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ – филиал РАНХиГС**

ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ и ФИНАНСОВ

(наименование структурного подразделения (института))

Кафедра менеджмента

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА

решением методической комиссии по
направлению подготовки Менеджмент
Протокол от «01» июня 2020 г. №3

в новой редакции Протокол № 3 от «16»
июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.04 Математические методы и модели
(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

МатМетоды и модели

(краткое наименование дисциплины)

38.03.02 Менеджмент

(код, наименование направления подготовки)

«Стратегический менеджмент»

(профиль)

бакалавр

(квалификация)

очная

(форма обучения)

Год набора – 2021

Санкт-Петербург, 2021 г.

Автор–составитель:

Кандидат технических наук, доцент, директор образовательной программы «Бизнес-информатика» Борисова Елена Юрьевна.

Директор образовательной программы «Менеджмент», к. э. н., доцент, доцент Кудряшов Вадим Сергеевич;

Заведующий кафедрой менеджмента, к. э. н., профессор Нещерет Александр Карлович

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
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
 - 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся
 - 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации
 - 4.4. Методические материалы
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
 - 6.1. Основная литература
 - 6.2. Дополнительная литература
 - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
 - 6.4. Нормативные правовые документы
 - 6.5. Интернет-ресурсы
 - 6.6. Иные источники
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

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

1.1. Дисциплина ФТД.04 «Математические методы и модели» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Таблица 1.1

Код компетенции	Наименование компетенции	Код Компонента компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
УК ОС-1	Способен применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции	УК ОС-1.2	Систематизирует информацию, полученную в целях решения поставленной задачи по результатам самостоятельного поиска по широкому кругу источников

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

Таблица 1.2

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
Анализ и оценка рисков	УК ОС-1.2	на уровне знаний: - основных понятий и теорем линейной алгебры и математического анализа - логики доказательств важнейших теорем, лежащих в основе изучаемых в курсе
		на уровне умений: - воспринимать, анализировать и обобщать информацию, - формулировать цель и выбирать пути ее достижения
		на уровне навыков: - формулирования выводов на основе полученных результатов вычисления - решения математических задач, используемых при принятии управленческих решений;

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Объем дисциплины

Общий объем дисциплины – 5 з.е., 180 ак. часов, 135 астрономических часов.

Количество астрономических и соответствующих им академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем – 92 ак.ч. (69 астр. ч.), в том числе 28 ак. ч. (21 астр. ч.) лекций и 62 ак. ч. (46 астр. ч.) семинарских занятий, 2 ак. ч. на консультацию к экзамену;

на самостоятельную работу обучающихся – 52 ак. ч. (39 астр. ч.);

подготовка и сдача экзамена – 36 ак. ч. (27 астр. ч.).

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина изучается в 1-м и 2-м семестрах 1-го курса.

Дисциплина ФТД.04 «Математические методы и модели» относится к факультативной части учебного плана по направлению «Менеджмент» 38.03.02. Преподавание дисциплины «Математические методы и модели» опирается на школьный курс «Алгебры и начала анализа».

В свою очередь она создаёт необходимые предпосылки для освоения программ таких дисциплин, как Б1.О.15 «Методы принятия управленческих решений», Б1.В.ДВ.02.01 «Управление рисками», Б1.В.ДВ.02.02 «Управление в условиях неопределенности» и ряда других дисциплин.

Дисциплина осваивается с применением электронного (онлайн) курса (далее – ЭК) общий объем дисциплины, включая ЭК - 180/135,

объем дисциплины, за исключением ЭК: количество академических часов, выделенных на занятия лекционного типа – 28 а.ч., занятия семинарского типа 62 а.ч., на самостоятельную работу студентов по освоению электронного курса 52 а.ч. и промежуточную аттестацию 36 а.ч.:

объем ЭК (в составе дисциплины): количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся: всего по ЭК - 76 а.ч., из них : 14- количество академических часов, выделенных на видеолекции, практикоориентированные задания и текущий контроль успеваемости : всего по ЭК – 76 а.ч. Количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся в рамках ЭК - 76 а.ч.

количество академических часов, выделенных на практическую подготовку (в случае, если практическая подготовка входит в ЭК);

Дисциплина закладывает теоретический и методологический фундамент для овладения умениям и навыками в ходе Б2.В.01(П) Научно-исследовательская работа и Б2.В.02(Пд) Преддипломная практика.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются студентами при выполнении выпускных квалификационных работ.

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР (ЭК)		
			Л	ПЗ	КСР	СРО		СП

								аттестации* **
Тема 1	Матрицы и определители	11	3	4		2	2	Т*
Тема 2	Системы линейных уравнений	15	3	4		8		О**, К***
Тема 3	Введение в анализ	18	2	6		8	2	Т
Тема 4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	28	4	10		10	4	Т, К
Промежуточная аттестация								Зачет
Тема 5	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	20	4	10		2	4	Т, К
Тема 6	Интегральное исчисление.	26	6	14		6		К
Тема 7	Теория вероятностей	24	6	14		2	2	Т, К
Контроль		36						
Промежуточная аттестация					2*			Экзамен
Всего (акад./астр. часы):		180/135	28/21	62/46,5	2/1,5	38 / 28,5	14 /10,5	

Примечание:

2* - консультация, не входящая в общий объем дисциплины

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) ;

ПЗ – практические занятия (виды занятия семинарского типа за исключением лабораторных работ) ;

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) ;

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;

СП – самопроверка;

СРО – самостоятельная работа обучающегося

контрольные работы (К), опрос (О), тестирование (Т)

Содержание дисциплины (за исключением ЭК)

Тема 1. Введение. Матрицы и определители.

Введение. Определение матрицы и определителя. Действия над матрицами и их свойства. Обращение матрицы. Ранг матрицы. Свойства определителей.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

Основные определения. Матричная форма записи СЛУ. Исследование СЛУ. Методы решения определенной СЛУ (матричный, Гаусса и Крамера). Решение неопределенной СЛУ.

Тема 3. Введение в анализ.

Введение. Основные топологические определения. Определения функции, последовательности. Предел последовательности. Предел функции. Условия существования предела. Теоремы о пределах. «Неопределенные» выражения. «Замечательные» пределы и следствия к ним. Эквивалентные бесконечно-малые. Теоремы об эквивалентных бесконечно-малых. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Свойства непрерывных функций. Разрывы функции.

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Определение производной функции в точке. Геометрический и экономический смысл производной. Основные теоремы дифференциального исчисления. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Асимптоты функции. Исследование функции. Приближенное вычисление функции одной переменной. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья. Применение производных в моделировании социально-экономических процессов.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Определение функции нескольких переменных. Примеры. Предел и непрерывность ф.н.п. Свойства непрерывных функций. Частное и полное приращение функции. Частные производные ф.н.п. Градиент и производная по направлению. Частный и полный дифференциал ф.н.п. Применение полного дифференциала к приближенному вычислению функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о порядке дифференцирования в смешанных производных. Локальный и условный экстремум ф.н.п.

Тема 6. Интегральное исчисление.

Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл, его свойства и геометрический смысл. Методы интегрирования. Интегрирования дробно-рациональных, тригонометрических и иррациональных функций. Интегрирование дифференциального биннома.

Определенный интеграл и его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Методы интегрирования в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла.

Тема 7. Основы теории вероятностей

Основные понятия и теоремы теории случайных событий. Применение теории вероятностей в социально-экономической сфере. Случайные величины. Законы их распределения. Числовые характеристики случайных величин.. Некоторые законы распределения случайных величин.

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.

В ходе реализации дисциплины «Математические методы и модели» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Таблица 4.1

Тема (раздел)	Формы (методы) текущего контроля успеваемости
Тема 1. Матрицы и определители	Тестирование
Тема 2. Системы линейных уравнений	Опрос, контрольная работа
Тема 3. Введение в анализ	Тестирование
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Тестирование, контрольная работа
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Тестирование, контрольная работа
Тема 6. Интегральное исчисление.	Контрольная работа
Тема 7. Теория вероятностей	Тестирование, контрольная работа

4.1.2. Зачет и экзамен проводятся с применением следующих методов (средств) :

Зачет включает в себя проверку теоретических знаний на понятийном уровне и практических навыков в письменной форме.

Экзамен включает в себя проверку теоретических знаний в форме устного опроса и проверку практических навыков в письменной форме. Во время зачета и экзамена

проверяется этап освоения компетенций УК ОС-1.2.

Во время проверки сформированности этапа компетенции УК ОС-1.2 оцениваются:

- умение грамотно формулировать основные математические понятия и положения;
- представление хода и результата решения;
- умение анализировать полученные результаты.
- умение выбирать рациональные методы решения, исходя из данных задачи.

Критерии оценивания опроса:

- содержание и формулировки ответов на вопросы;
- полнота и адекватность ответов.

Детализация баллов и критерии оценки промежуточного контроля успеваемости утверждаются на заседании кафедры.

4. 2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

Во время проверки сформированности этапа компетенции УК ОС-1.2 оцениваются:

- умение грамотно формулировать основные понятия и положения математического анализа;
- умение четко проводить доказательство теорем перечисленных разделов математики;
- представление хода и результата решения;
- рациональность представленного решения.

Преподаватель оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;
- проверки выполнения домашних заданий ;
- по результатам выполнения тестов

Критерии оценивания опроса:

- содержание и формулировки ответов на вопросы;
- полнота и адекватность ответов.

Материалы текущего контроля успеваемости по ЭК

Типовые оценочные материалы по теме 1

Типовой тест по теме «Матрицы и определители»

1. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Вычислить определитель матрицы $\begin{pmatrix} -5 & 1 \\ 10 & -4 \end{pmatrix}$.

- 1) -10 2) 0 3) 10 4) 20

2. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Решить неравенство $\begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 4 & x \end{vmatrix} > 0$

- 1) $x < 2$ 2) $x = 2$ 3) $x < -2$ 4) $x > -2$

3. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & 3 \end{vmatrix}$$

Задача: Вычислить определитель :

- 1) 3 2) 12 3) 10 4) -12

4. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Вычислить ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 6 & -9 \\ 4 & 5 & -12 \end{pmatrix}$.

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

5. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Транспонировать матрицу $\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & 5 \\ -1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

1) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & 5 & 2 \end{pmatrix}$

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

6. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие $A-B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

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

7. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие $2A$, где $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$

1) $\begin{pmatrix} 23 & 20 \\ 24 & -25 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 8 & -10 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

8. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Выполнить действие $2AE-EA$, где E – единичная матрица, а $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 6 & 8 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} -2 & -4 \\ -3 & -8 \end{pmatrix}$

9. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов.

Задача: Найти размерность произведения матриц $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 0 & 6 \\ 5 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

- 2x2 2) 4x4 3) 2x3 4) 3x2

10. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Найти обратную матрицу к матрице $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

1) $\begin{pmatrix} -0,75 & 0,25 & 0,5 \\ 0,5 & -0,5 & 0 \\ 1,25 & 0,25 & -0,5 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -0,75 & 0,5 & 1,25 \\ 0,25 & -0,5 & 0,25 \\ 0,5 & 0 & -0,5 \end{pmatrix}$

$$3) \begin{pmatrix} -12 & 4 & 8 \\ 8 & -8 & 0 \\ 20 & 4 & -8 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} \frac{1}{3} & \frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ \frac{1}{3} & -\frac{1}{3} & \frac{1}{3} \\ 1 & \frac{2}{3} & \frac{1}{3} \end{pmatrix}$$

Ключи:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	4	3	2	3	2	1	3	1

Типовые вопросы для опроса по теме 2 «Системы линейных алгебраических уравнений»

1. Уточните, может ли ранг расширенной матрицы быть меньше ранга основной матрицы системы линейных уравнений?
2. Уточните, может ли система иметь ровно 7 решений?
3. Запишите условие совместности СЛУ.
4. Уточните, можно ли метод Крамера применяться для решения неопределенных СЛУ?
5. Уточните, можно ли сделать однозначный вывод о том, что СЛУ только несовместна, если определитель основной матрицы системы равен нулю?

Типовая контрольная работа по теме 2 «Системы линейных алгебраических уравнений»

Исследовать и решить СЛУ всеми возможными методами

$$a) \begin{cases} -x_1 + x_2 - 2x_3 = -4 \\ 4x_1 - 2x_2 - x_3 = 11 \\ -8x_1 - 2x_2 - 2x_3 = 4 \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 3 \\ 2x_1 + 10x_2 + 4x_3 = 13 \\ 4x_1 + 13x_2 + 8x_3 = 13 \end{cases} \quad 10$$

Типовые оценочные материалы по теме 3 «Введение в анализ»

Типовой тест

1. Указать область определения функции $y = \sqrt{\ln x}$

- 1) $(-\infty; \infty)$ 2) $[0; \infty)$ 3) $[1; \infty)$ 4) $[e; \infty)$

2. Указать, какие из приведенных ниже выражений не являются «неопределенными»?

- 1) $\left[\frac{0}{0} \right]$ 2) $\left[\frac{c}{0} \right]$ 3) $[\infty - \infty]$ 4) $[0 \cdot \infty]$

3. Записать утверждение в предельной форме

$$\forall \varepsilon > 0 \exists \delta = \delta(\varepsilon) > 0: \forall x \in U(x_0) = (x_0 - \delta, x_0) \cup (x_0, x_0 + \delta) \Rightarrow |f(x) - 1| < \varepsilon$$

1) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = a$ 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = a$

3) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \infty$ 4) $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = 1$

4. Указать, какие из перечисленных функций являются бесконечно малыми при $x \rightarrow 0$

- 1) $\cos 2x$; 2) $\operatorname{ctg} x/2$; 3) $\operatorname{tg}^2 x$; 4) $\sin \left(x + \frac{\pi}{2}\right)$

5. Указать, какие из перечисленных функций являются бесконечно большими при $x \rightarrow 0$

- 1) $\cos 2x$; 2) $\operatorname{ctg} x/2$; 3) $\operatorname{tg}^2 x$; 4) $\sin (x+\frac{\pi}{2})$

6. Указать условие, соответствующее понятию «эквивалентные бесконечно-малые»

1) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} \dot{=} 1$ 2) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} \dot{=} 0$

3) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} \dot{=} \infty$ 4) $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} \nabla$

7. Указать значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \sin \frac{1}{x}$

- 1) 0 2) 1 3) ∞ 4) ∇

8. Указать значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2}-1}{x^2+x^3}$

- 1) -1 2) ∞ 3) -3 4) 1,5

9. Указать значение предела $\lim_{x \rightarrow 1} (1-x) \operatorname{tg} \frac{\pi x}{2}$

- 1) 1 2) $\frac{\pi}{2}$ 3) $\frac{2}{\pi}$ 4) $-\infty$

10. Указать значение предела

$\lim_{x \rightarrow 0} (1+3 \operatorname{tg}^2 x)^{\operatorname{ctg}^2 x}$
 1) e^3 2) 1 3) 0 4) e^{-3}

Ключи:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	4	3	2	1	4	4	3	1

Типовые оценочные материалы по теме 4 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

1. Соотнести ответ на вопрос с одним из перечисленных вариантов :

Вопрос: Производная функции на отрезке – это:

- 1) функция 2) число 3) вектор 4) матрица

2. Соотнести ответ на вопрос с одним из перечисленных вариантов :

Вопрос: Производная обратной функции равна

- 1) $\frac{y'_t}{x'_t}$ 2) $-\frac{1}{x'_y}$ 3) $\frac{x'_t}{y'_t}$ 4) $\frac{1}{x'_y}$

3. Соотнести ответ на вопрос с одним из перечисленных вариантов :

Вопрос: Условие $f(x_0) \geq f(x)$, если $x_0 < x$ соответствует функции, которая

- 1) возрастает;
 2) не убывает;
 3) не возрастает;
 4) убывает.

4. Указать лишнее

Вопрос: $f'(x_0)=0$, если:

- 1) x_0 – точка экстремума
 2) $f(x)=0$

3) $f(x)=const$

4) $df(x)>0$

5. Соотнести ответ задачи с одним из перечисленных вариантов :

Задача: Производная функции $xy=e^{xy}$ равна

1) $\frac{y-ye^{xy}}{xe^{xy}-x}$ 2) $-\frac{y-ye^{xy}}{xe^{xy}-x}$ 3) $\frac{ye^{xy}x-e^{xy}}{x^2}$ 4) $-\frac{ye^{xy}x-e^{xy}}{x^2}$

6. . Соотнести ответ задачи с одним из перечисленных вариантов :

Задача: Производная функции $\begin{cases} y=sint \\ x=cost \end{cases}$ равна

1) $\frac{1}{sint}$ 2) $\frac{-1}{cost}$ 3) $tg t$ 4) $-ctg t$

7. Укажите лишнее

Вопрос: Если точка x_0 – точка перегиба графика функции, то

- 1) $f'(x_0)=0$ и $f''(x)<0$ в окрестности точки x_0
- 2) $f''(x_0)=0$ и $f''(x)>0$ в окрестности точки x_0
- 3) $f''(x_0)=0$ и $f''(x)=0$ в окрестности точки x_0

8. Укажите, при каком условии прямая $y=kx+b$ является наклонной асимптотой графика функции:

- 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = k$ и $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = b$
- 2) $k=f'(x_0)$ и $b=f(x_0)$
- 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f'(x)}{x} = k$ и $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = b$
- 4) нет верного ответа

9. Соотнести ответ задачи с одним из перечисленных вариантов :

Задача: Найти промежутки возрастания функции $y=x^2-3x+2$

- 1) $x \in R$
- 2) $(-\infty; 1] \cup [2; +\infty)$
- 3) $(1, 5; +\infty)$
- 4) $(-\infty; 1) \cup (2; +\infty)$

10. Указать, какой предел можно вычислить только по правилу Лопиталья

- 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-3x+2}{x^2-1}$
- 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-3x+2}{x^2-1}$
- 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x}$
- 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \arctg x}{x^2}$

Ключи:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	2	4	1	4	3	1	3	4

Контрольная работа по теме 4 «Введение в анализ»

1) Найти пределы:

$$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1+x} - 1}$$

$$б) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\operatorname{tg} \pi x}{x+2}$$

$$в) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x+1} \right)^{x+1}$$

2) Исследовать на непрерывность функцию

$$y = \frac{2}{x^2 - 9}$$

Построить схематично график этой функции.

Типовые оценочные материалы по теме 5 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

Типовой тест

1. Соотнести ответ на вопрос с одним из перечисленных вариантов :

Вопрос: частная производная функции в точке – это

- 1) функция 2) число 3) вектор 4) матрица

2. Указать формулу частной производной неявно заданной функции $F(x, y, z) = 0$ по переменной x

- 1) $n x^{n-1}$ 2) $\frac{\partial F}{\partial x} : \frac{\partial F}{\partial z}$ 3) $-\frac{\partial F}{\partial x} : \frac{\partial F}{\partial z}$; 4) $-\frac{\partial F}{\partial z} : \frac{\partial F}{\partial x}$

3. Указать, какому поведению функции соответствует условие: производная по направлению больше нуля

- 1) возрастает;
2) не убывает;
3) не возрастает;
4) убывает.

4. Соотнести ответ на вопрос с одним из перечисленных вариантов :

Вопрос: Градиент функции – это:

- 1) функция 2) число 3) вектор 4) матрица

5. Соотнести ответ на вопрос с одним из предложенных вариантов

Вопрос: Геометрический смысл дифференциала функции в точке – это

- 1) приращение ординаты функции
2) приращение аппликаты касательной
3) приращение аппликаты функции
4) приращение ординаты касательной

6. Указать, в каком направлении производная по направлению принимает наибольшее значение:

- 1) орт оси OX 2) орт оси OY 3) орт оси OZ 4) градиент функции

7. Указать значение смешанной производной второго порядка для функции $z = e^{2x-3y}$

- 1) e^{2x-3y} 2) $-3e^{2x-3y}$ 3) $2e^{2x-3y}$ 4) $-6e^{2x-3y}$

8.. Указать значение дифференциала функции $z = x^2 y^3 - x + y^2$ в точке $M_0(-1, 1)$, если $\Delta x = 0,1$; $\Delta y = 0,05$.

- 1) $\{-3; -1\}$; 2) $\sqrt{10}$; 3) $-0,05$; 4) $-0,35$

9. Соотнести ответ на вопрос с одним из вариантов ответов

Вопрос: Для функции двух переменных условие положительного гессиниана является:

- 1) необходимым
- 2) достаточным
- 3) необходимым и достаточным

10. .. Соотнести решение задачи с одним из вариантов ответов

Задача: Найти производную по направлению $\vec{l} = \{3; 4\}$ функции $z = x y^2 - 2x^2 y$ в точке $M(1,1)$.

- 1) -1,8 ; 2) $\{-1,8; 0\}$; 3) 1,8 ; 4) -3

Ключи:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	1	3	2	4	4	3	2	1

Контрольная работа по теме 5 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

- 1) Найти градиент и его величину в точке $M(3;4)$ для функции $z = \sqrt{x^2 + y^2}$
- 2) Найти производную по направлению вектора $\vec{l} = \{3; 3\}$ для функции $z = \arctg(xy)$ в точке $M(1;1)$
- 3) Найти приближенное значение функции $\sqrt[3,02]{8,01}$
- 4) Вычислить $\frac{dz}{dt}$, если $z = \arcsin(xy^2)$; $\begin{cases} x = e^t \\ y = \sqrt[4]{t} \end{cases}$
- 5) Найти локальный экстремум $z = 3xy^2 - y^3 - x^2$
- 6) Найти условный экстремум $\begin{cases} z = 2x^2 + 3y^2 \\ x + y = 1 (x, y \geq 0) \end{cases}$

Типовые оценочные материалы по теме 6 «Интегральное исчисление»

Контрольная работа по теме 6 «Интегральное исчисление»

1. $\int \frac{dx}{\sin^2(3x-5)}$
2. $\int x^2 e^{5x^3} dx$
3. $\int \frac{dx}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}}$
4. $\int \frac{2x+5}{3x^2+11x+2} dx$
5. $\int \sqrt{x} \ln x dx$
6. $\int \frac{x+1}{x^3+x^2-2x} dx$
7. $\int \frac{\cos^3 x}{\sin^4 x} dx$

Типовые оценочные материалы по теме 7 «Теория вероятностей»

- 1). Теория вероятностей изучает математические объекты (указать лишнее).
1. аксиомы теории вероятностей;

2. случайные события и случайные величины;
3. вероятностное пространство;
4. законы выбора.

2). Случайное событие - это (указать номер правильного утверждения).

1. результат испытания;
2. комплекс условий;
3. всякий факт, который может произойти или не произойти в результате опыта;
4. неизвестный исход.

3). Суть классического определения вероятности случайного события (указать номер правильного утверждения).

1. отношение числа благоприятных исходов к числу всех равновозможных исходов, составляющих полную группу событий;
2. отношение числа успехов к числу испытаний;
3. относительное число успехов в эксперименте;
4. степень уверенности в благоприятном исходе.

4). Основные свойства вероятностей (указать номер правильного ответа)

1. $0 \leq P(A) \leq 1$; $P(\emptyset) = 0$; $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$
2. $0 \leq P(A) \leq 1$; $A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B)$; $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$;
3. $0 < P(A) \leq 1$, $A \cap B = \emptyset \Rightarrow P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$, $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$;
4. $0 \leq P(A) \leq 1$, $P(A \cup B) \leq P(A) \cdot P(B)$, $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$.

5). Указать, какое событие называют невозможным

1. событие, вероятность которого равна нулю;
2. событие, которое не происходит;
3. событие, которое никогда не наступает при осуществлении данного эксперимента;
4. событие, которое не имеет нужного исхода.

6). События называются независимыми, если (указать номер правильного ответа)

1. они не зависят друг от друга;
2. их условные вероятности можно перемножить;
3. вероятность наступления одного события не зависит от наступления другого события;
4. они не совместны.

7). На восьми карточках написаны буквы А, А, Д, Е, И, К, М, Я. Найти вероятность, что случайным образом расположенные карточки составят слово АКАДЕМИЯ (указать номер правильного ответа)

1. $\frac{1}{1023}$;
2. $\frac{1}{217}$;
3. $\frac{3}{8932}$;
4. $\frac{1}{20160}$

8). Два стрелка стреляют по мишеням. Событие $A = \{\text{первый стрелок попал в мишень}\}$, Событие $B = \{\text{второй стрелок промазал}\}$. Являются ли эти события:

- 1) совместными
- 2) несовместными
- 3) зависимыми

9) Подбрасывают два игральных кубика. Указать число благоприятных исходов, соответствующих событию $A = \{\text{сумма выпавших очков не превосходит 5}\}$

- 1) 1
- 2) 4

3) 10

4) 0

10). Найти вероятность того, что в семье с 3 детьми ровно 2 мальчика

1) 1 ; 2) 2/3 3) 3/8 4) 1/8

Ключи:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	1	1	3	3	4	1	3	3

Контрольная работа по теме «Теория вероятностей»

1) Дан ряд распределения СВ X

x_i	-2	-1,5	0	1
P_i	0,3	p	0,1	0,2

Найти p , E_x , D_x , $F(x)$, $P(-1 \leq X < 2)$.

2) Плотность распределения СВ X имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} ax^4, & x \in [0; 2] \\ 0, & x \notin [0; 2] \end{cases}$$

Найти a , E_x , D_x .

3) Вероятность того, что любое из 1000 изделий не выдержит проверки на надежность, равна 0,001. Определить вероятность того, что не выдержат проверки на надежность не менее двух изделий из 1000, если каждое из них проверяется независимо от других изделий.

4) Найти числовые характеристики СВ X, имеющей закон распределения вида

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{8\pi}} e^{-\frac{(x-5)^2}{8}}$$

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

8. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Таблица 4.2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения индикатора компетенции	Наименование этапа освоения индикатора компетенции
УК ОС-1	Способен применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской мировоззренческой позиции	УК ОС-1.2	Применяет критический анализ информации на основе использования количественных методов, системного анализа и систематизации информации

Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Таблица 4.3

Код этапа освоения индикатора освоения компетенции	Показатель оценивания	Наименование этапа индикатора освоения компетенции
УК ОС-1.2	Самостоятельно формулирует постановку задачи и определяет методы решения поставленных задач	Применяет критический анализ информации на основе использования количественных методов, системного анализа и систематизации информации

Для оценки сформированности компетенций, знаний и умений, соответствующих данной компетенции, используются контрольные вопросы, а также задачи.

Типовые вопросы, выносимые на зачет:

1. Дать определение матрицы $m \times n$. Перечислить действия над матрицами (умножение на число, сложение) и их свойства.
2. Рассказать об умножение матриц.
3. Рассказать о транспонирование матриц.
4. Рассказать о свойствах матриц и эквивалентных преобразованиях матриц.
5. Дать основные определения, связанные с понятием определитель.
6. Рассказать о свойствах определителей и методах их вычислений.
7. Дать определения минора и алгебраического дополнения.
9. Рассказать о вычислении определителя разложением по строке (столбцу).
10. Рассказать об обратной матрице.
11. Рассказать о ранге матрицы.
12. Дать основные определения, связанные с понятием системы линейных алгебраических уравнений.
13. Рассказать об условии совместности (разрешимости) системы линейных уравнений (Теорема Кронекера-Капелли).
14. Рассказать о методах решения определенных систем алгебраических уравнений (Крамера, матричный, Гаусса).
15. Рассказать о решении произвольных систем алгебраических уравнений.
16. Дать основные определения, связанные с функцией. Рассказать о классификациях функций.
17. Рассказать о пределе функции.
18. Рассказать о числовой последовательности и пределе числовой последовательности.
19. Дать определение бесконечно-малых и рассказать о теоремах о бесконечно-малых.
20. Рассказать об односторонних пределах.
21. Рассказать о теоремах о пределах.
22. Рассказать о «Замечательных» пределах и следствиях к ним.
23. Рассказать об эквивалентных бесконечно-малых.
24. Рассказать о теоремах об эквивалентных бесконечно-малых.
25. Рассказать о непрерывности функции.
26. Рассказать о разрывах функции.
27. Сформулировать свойства функций непрерывных на отрезке.
28. Дать определение производной. Рассказать о ее геометрическом и механическом смысле.
29. Дать определение производной. Рассказать об ее экономическом смысле.
30. Рассказать о производной обратной функции.
31. Рассказать о производная показательно-степенной функции.
32. Рассказать о дифференциале функции и его геометрическом смысле.
33. Рассказать о применении дифференциала к приближенному вычислению значения функции.
34. Рассказать о производных и дифференциалах высших порядков.
35. Рассказать о производной параметрически заданной функции.

36. Рассказать об экстремуме функции. Сформулировать основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной.
37. Рассказать о монотонности функции, о необходимом и достаточных условиях экстремума.
38. Рассказать о выпуклости-вогнутости функции и точках перегиба.
39. Рассказать об асимптотах графика функции.
40. Сформулировать схему исследования функции.

Типовые контрольные задания на зачет:

Решить задачу:

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x}\right)^x$
2. Исследовать на непрерывность функцию $y = e^{\frac{1}{x-1}}$
3. Вычислить производную $y = x^2 e^{x^3} \sin 5x$
4. Найти градиент и его величину в точке $M(e; 1)$ для функции $y = \ln(xy^2)$
5. Вычислить $\frac{\partial z}{\partial u}$, если $z = \ln \frac{x}{y}$, $\begin{cases} x = u + 3v \\ y = u * v^2 \end{cases}$
6. Найти локальный экстремум $z = 2y^3 + x^2y + 5y^2 + x^2 - 1$
7. Найти условный экстремум $\begin{cases} z = x + y \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 2 \end{cases}$
8. Найти приближенное значение функции $\sqrt{4,05^2 + 2,93^2}$

Типовые вопросы, выносимые на экзамен:

41. Сформулировать основные определения функции нескольких переменных (ФНП).
42. Рассказать о пределе и непрерывности ФНП.
43. Сформулировать свойства непрерывных функций ФНП.
44. Рассказать о видах разрывов ФНП.
45. Дать определение линии уровня ФНП. Рассказать о геометрическом смысле функции двух переменных.
46. Дать определение частных и полного приращений.
47. Дать определения частных производных ФНП.
48. Дать определения частных производных высших порядков ФНП..
49. Сформулировать теорему о порядке дифференцирования смешанных производных.
50. Рассказать о частных и полном дифференциалах.
51. Рассказать о применении полного дифференциала к приближенным вычислениям.
52. Рассказать о градиенте ФНП и его свойствах.
53. Рассказать о производной по направлению.
54. Дать определение экстремума функции двух переменных..
55. Рассказать о достаточном условии экстремума функции двух переменных.
56. Рассказать о необходимом условии экстремума функции двух переменных.
57. Рассказать об условном экстремуме ФНП.
58. Рассказать о дифференцировании сложной функции двух переменных.
- 19.. Рассказать о первообразной и ее свойствах.
20. Рассказать о неопределенном интеграле, его свойствах и геометрическом смысле.
21. Рассказать о свойства неопределенного интеграла.
22. Рассказать о методах интегрирования в неопределенном интеграле: непосредственное интегрирование и заведение под знак дифференциала.

23. Рассказать о методах интегрирования в неопределенном интеграле : замена переменной.
24. Рассказать о методах интегрирования в неопределенном интеграле : интегрирование по частям.
- 25 . Рассказать о разложении рациональной дроби на простейшие дроби.
26. Рассказать о методе разложения правильной рациональной дроби на сумму простейших дробей.
27. Рассказать об интегрировании простейших рациональных дробей.
28. Сформулировать понятие определенного интеграла и дать основные определения, связанные с ним..
29. Рассказать о свойствах определенного интеграла.
30. Рассказать о геометрическом смысле определенного интеграла.
31. Рассказать об условии существования определенного интеграла.
32. Рассказать о методах интегрирования в определенном интеграле: замена переменной.
33. Рассказать о методах интегрирования в определенном интеграле : интегрирование по частям.
34. Рассказать об основных понятиях теории вероятностей. Случайные события и их классификация.
35. Рассказать о вероятности события. Дать определения классической, статистической и аксиоматической вероятностей.
36. Рассказать о действиях над событиями.
37. Рассказать о теоремах сложения и умножения вероятностей.
38. Рассказать о зависимых и независимых событиях. Дать определение условной вероятности.
39. Рассказать о формуле полной вероятности и теоремы Байеса.
40. Рассказать о случайной величине и ее законах распределения. Дать определения дискретной и непрерывной случайных величинах.
41. Рассказать об основных законах распределения случайных величин: равномерное, Бернулли, Пуассона, экспоненциальное, нормальное.
42. Рассказать о функции распределения случайной величины и плотности распределения непрерывной случайной величины, а также их свойствах.
43. Рассказать о числовых характеристиках случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их свойства.

Типовые контрольные задания на экзамен:

Решить задачу:

1. Вычислить интеграл :

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

2. Вычислить интеграл

$$\int x \ln (1-x) dx$$

3. Вычислить интеграл

$$\int_0^{\pi} (x-1)\cos x dx$$

4. Вычислить градиент и его величину в точке $M(e;1)$ для функции $y = \ln(xy^2)$

5. Вычислить локальный экстремум $z = 2y^3 + x^2y + 5y^2 + x^2 - 1$

6. Два стрелка сделали по одному выстрелу по мишени. Известно, что вероятность попадания в мишень для одного из стрелков равна 0,6, а для другого - 0,7. Найдите вероятность того, что только один из стрелков попадет в мишень.

7. Проводятся три независимых испытания, в каждом из которых вероятность наступления некоторого события постоянна. Случайная величина X – число появлений события A . Найдите $D(X)$, если известно, что $M(X) = 2,1$.

Описание системы оценивания

Оценочные средства (формы текущего и промежуточного контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки
Опрос	Корректность и полнота ответов	Сложный вопрос: полный, развернутый, обоснованный ответ – 4 балла Правильный, но не аргументированный ответ – 2 балла Неверный ответ – 0 баллов Обычный вопрос: полный, развернутый, обоснованный ответ – 4 балла Правильный, но не аргументированный ответ – 2 балла Неверный ответ – 0 баллов. Простой вопрос: Правильный ответ – 2 балла; Неправильный ответ – 0 баллов
Тест	1) Правильность решений; 2) Корректность ответов	В зависимости от семестра максимальное количество баллов за один тест составляет 5 или 10 баллов
Контрольная работа	1) правильность решения; 2) корректность выводов 3) обоснованность решений	При условии 2 контрольных в семестре, максимальное количество баллов за каждую из них – 10. Если контрольная работа состоит из 5 заданий, то баллы за каждое из них начисляются от 0 до 2
Зачет	В соответствии с балльно-рейтинговой	1-10 баллов за ответ,

	системой на промежуточную аттестацию отводится 40 баллов. Зачет проводится по вопросам и подготовленному практическому заданию, которые оцениваются по 20 баллов	подтверждающий знания в рамках лекций и обязательной литературы, 10-15 баллов – в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы, 15-20 баллов – в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы, с элементами самостоятельного анализа. Практическое задание оценивается в соответствии с показателями оценки, но не более 20 баллов.
Экзамен	В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную аттестацию отводится 40 баллов. Экзамен проводится по вопросам и подготовленному практическому заданию, которые оцениваются по 10 баллов на один из 2 теоретических вопросов экзамена и 20 баллов за практическое задание	1-5 баллов за ответ, подтверждающий знания в рамках лекций и обязательной литературы, 6-8 баллов – в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы, 8-10 баллов – в рамках лекций, обязательной и дополнительной литературы, с элементами самостоятельного анализа. Практическое задание оценивается в соответствии с показателями оценки, но не более 20 баллов.

Шкала оценивания.

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с Приказом СЗИУ РАНХиГС от 06 сентября 2019 г. № 306 с изменениями от 22 января 2020 г. «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся». БРС при оценке результатов дисциплины отражена в схеме расчетов рейтинговых баллов (далее-схема расчетов). Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления и согласована с руководителем образовательного направления, утверждена деканом факультета. Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по дисциплине. Схема расчетов является составной частью рабочей программы по дисциплине и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХ и ГС. В институте принята следующая шкала перевода оценки из многобалльной системы в пятибалльную.

Таблица 4.4

Количество баллов	Оценка	
	прописью	буквой

96-100	отлично	А
86-95	отлично	В
71-85	хорошо	С
61-70	хорошо	Д
51-60	удовлетворительно	Е

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

Таблица 4.5

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

Примечание: если дисциплина изучается в течение нескольких семестров, схема расчета приводится для каждого из них.

Схема расчета рейтинговых баллов по дисциплине «Математический анализ»

Недели	Виды учебных занятий (лекции/семинары)	Посещаемость	Опрос	Тест	Контрольная работа	Зачет / экзамен	Итого (максимально-расчетное количество баллов)
1	Лекция 1 (Тема 1)	1					1
2	Лекция 2 (Тема 1, 2)	2					2
3	Семинар 1 (Тема 1)	1					1
4	Семинар 2 (Тема 1)	1		5			6
5	Лекция 3 (Тема 2)	1					1
6	Семинар 3 (Тема 2)	1	5				6
7	Семинар 4 (Тема 2)	1			10		11
8	Лекция 4 (Тема 3)	1					1
9	Семинар 5(Тема 3)	1					1
10	Семинар 6 (Тема 3)	1					1
11	Семинар 7(Тема 3)	1		5			6
12	Лекция 5 (Тема 4)	1					1
13	Лекция 6 (Тема 4)	1					1
14	Семинар 8 (Тема 4)	1		5			6
15	Семинар 9 (Тема 4)	1					1
16	Семинар 10 (Тема4)	1					1
17	Семинар 11 (Тема4)	1					1
18	Семинар 12 (Тема4)	2			10		12
Зачет						40	Σ 60 за 16 недель
Всего за семестр (баллов)		20	5	15	20	40	100
1	Лекция 1 (Тема 5)	1					1
2	Лекция 2 (Тема 5)	1					1
3	Семинар 1 (Тема 5)	1					1
4	Семинар 2 (Тема 5)	1					1
5	Семинар 3(Тема 5)			5			5
6	Семинар 4 (Тема 5)	1					1
7	Семинар 5 (Тема 5)				10		10
8	Лекция 3 (Тема 6)						0
9	Лекция 4 (Тема 6)						0
10	Лекция 5 (Тема 6)	1					1
11	Семинар 6(Тема 6)	1					1

12	Семинар 7 (Тема 6)	1				1
13	Семинар 8 (Тема 6)	1				1
14	Семинар 9 (Тема 6)	1				1
15	Семинар 10 (Тема 6)	1				1
16	Семинар 11 (Тема 6)	1				1
17	Семинар 12 (Тема 6)			10		10
18	Лекция 6 (Тема 7)	1				1
19	Лекция 7 (Тема 7)	1				1
20	Лекция 8 (Тема 7)	1				1
22	Семинар 13(Тема 7)	1				1
23	Семинар 14 (Тема 7)	1				1
24	Семинар 15 (Тема 7)			5		5
25	Семинар 16 (Тема 7)	1				1
26	Семинар 17 (Тема 7)	1				1
27	Семинар 18 (Тема 7)	1				1
28	Семинар 19 (Тема 7)			10		10
Экзамен					40	Σ 60 за 16 недель
Всего за семестр (баллов)		20	10	30	40	100

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия, контрольные работы. На лекциях рассматриваются наиболее сложный материал дисциплины. Для развития у студентов креативного мышления и логики в каждом разделе предусмотрены теоретические положения, требующие самостоятельного доказательства. Кроме того, часть теоретического материала предоставляется на самостоятельное изучение по рекомендованным источникам для формирования навыка самообучения.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы студентов по решению конкретных задач. Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения во внеаудиторное время. Для формирования у студентов навыка совместной работы в коллективе некоторые задания решаются с помощью разбиения на группы методом мозговой атаки.

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

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", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература.

1. Математический анализ [Электронный ресурс] / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; отв. ред. Н. Ш. Кремер - учебник и практикум для академического бакалавриата : [в 2 ч.] -М.:Юрайт, 2017 . - 389 с. <https://www.biblio-online.ru/book/971619EF-7196-46F3-9C56-028E4108899C>

2. Малугин, Виталий Александрович. Математический анализ для экономистов [Электронный ресурс]: учебник, практикум и сб. задач для СПО - 3-е из., перераб. и доп. - М.:Юрайт.2017 -557с. <https://www.biblio-online.ru/viewer/52949EE1-AEA2-4C7A-92F8-06FBB2C54CD5#page/2>
3. Мальцев, И. А. **Линейная алгебра** : учебное пособие / И. А. Мальцев. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1011-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167832>

Все источники основной литературы взаимозаменяемы.

6.2. Дополнительная литература.

1. Выгодский М.Я., Справочник по высшей математике. М.:Астрель : АСТ,2006.-992 с.
2. Гусак А.А. Справочник по высшей математике. Минск:ТетраСистемс,2004.-637 с.
3. Геворкян Э.А., Малахов А.Н., Математика. Математический анализ: Учебно-методический комплекс. Москва : Евразийский открытый институт, 2010. - 343 с.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

4. Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211);

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»
 2. Электронные учебники электронно – библиотечной системы (ЭБС) «Лань»
- Рекомендуется использовать следующий интернет-ресурсы
1. <http://serg.fedosin.ru/ts.htm>
 2. <http://window.edu.ru/resource/188/64188/files/chernyshov.pdf>

6.6. Иные источники.

Не используются.

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

Все практические занятия проводятся в компьютерном классе. Учебная дисциплина включает использование программного обеспечения Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point для подготовки текстового и табличного материала, графических иллюстраций. Для формирования навыков использования систем имитационного моделирования используются системы имитационного моделирования AnyLogic, GPSSworld.

Методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов).

Интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии, справочники, библиотеки, электронные учебные и учебно-методические материалы).

Система дистанционного обучения Moodle.

