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

Факультет экономики и менеджмента
(наименование факультета)

УТВЕРЖДЕНО
Директор филиала
Арсенян А.З.

Электронная подпись

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Проектный менеджмент
(наименование образовательной программы)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
реализуемой с применением электронного (онлайн) курса

Б1.В.13 Математика
(код и наименование РПД)

бакалавр
(уровень образования)
по направлению подготовки
38.03.02 «Менеджмент»
(код, наименование направления подготовки)

очная
(форма обучения)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 7EA87949AEF3929182CB76EC6B77ADA6
Владелец: Арсенян Арташес Завенович
Действителен: с 03.02.2026 до 29.04.2027

Год набора - 2023

Красногорск, 2022

Автор – составитель:
к.э.н., доцент кафедры гуманитарных, социально-экономических и естественно-научных дисциплин _____ Бутузова Л.Л.
(ученое звание, ученая степень, должность(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой:
к.филос.н., доцент кафедры гуманитарных, социально-экономических и естественно-научных дисциплин _____ Мирошниченко Л.Н.
(ученое звание, ученая степен (Ф.И.О.)

Рабочая программа дисциплины "Математика" рассмотрена и одобрена на заседании кафедры гуманитарных, социально-экономических и естественно-научных дисциплин
(наименование структурного подразделения)

Протокол от «01» августа 2022 г. № 08.

Внесены изменения, одобрены на заседании кафедры социально-экономических дисциплин, математики и информатики
Протокол от «15» апреля 2026 г. № 08.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы……4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы……5
3. Содержание и структура дисциплины……..6
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине……...10
5. Методические материалы для освоения дисциплины……...20
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"…….....27
6.1. Основная литература……..…27
6.2. Дополнительная литература……..…27
6.3. Интернет-источник по учебно-методическому обеспечению самостоятельной работы студентов ФГБОУ ВО РАНХиГС при Президенте РФ.....……..28
6.4. Иные источники…….....28

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы……29

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

1.1. Дисциплина "Математика" обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
УК ОС - 1	Способен применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции	1	начальный этап освоения

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие знания, умения и навыки:

ОТФ/ТФ/трудовые /профессиональные действия/ Задачи профессиональной деятельности [1]	Код компонента компетенции	Результаты обучения
Осуществление внешнеэкономической деятельности организации / Подготовка к заключению внешнеторгового контракта; Документарное сопровождение внешнеторгового контракта; Организация транспортно-логистического обеспечения внешнеторгового контракта; Контроль исполнения обязательств по внешнеторговому контракту	УК ОС - 1/1	на уровне знаний: знает основы дифференциального и интегрального исчислений, векторной и линейной алгебры, линейного программирования
		на уровне умений *(типовые действия выполняются по заданному алгоритму)*: решает основные задачи дифференциального и интегрального исчислений, системы линейных уравнений, Решает задачи линейного программирования симплекс-методом
		на уровне навыков *(типовые действия выполняются автоматически, без воспроизведения алгоритма)*: решает прикладные задачи в области экономики и финансов, используя анализ, приёмы и методы высшей математики

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Общий объем дисциплины Б1.В.13 "Математика" составляет 10 зачётных единиц трудоемкости, 360 академических часа (270 астрономических часов), на контактную работу по очной форме обучения отводится 100 ч. (75 астрономических часов): 48 ч. (36

[1] Профессиональный стандарт «Специалист по работе с инвестиционными проектами» утверждён приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16.04.2018 № 239н, регистрационный номер 51016. Уровень квалификации – 6 (бакалавриат).

астр.ч.) – лекции, 48 ч. (36 астр.ч.) – практические занятия, на самостоятельную работу обучающихся – 188 ч. (141 астр.ч.).

Дисциплина "Математика" изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестре студентами очной формы обучения. Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, полученные в предшествующие периоды обучения в школе или колледже. Дисциплина "Математика" предшествует изучению дисциплин "Теория вероятностей и математическая статистика", а также дисциплин экономического профиля, таких как "Теория принятия управленческих решений", "Управленческий учет" и др.

3. Содержание и структура дисциплины

№ 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		
Очная форма обучения[1]								
1 семестр								
Тема 1	Векторы и операции над ними	22	4*[4]	-	4	-	14	Т[2]
Тема 2	Матрицы и определители	24	4*	-	4	-	16	ИЗ №1
Тема 3	Системы линейных уравнений и ранг матрицы	24	4*	-	4	-	16	КР №1
Тема 4	Понятие функции. Предел, непрерывность	24	4*	-	4	-	16	Т, ИЗ №2
Тема 5	Производная и дифференциал функции	24	4*	-	4	-	16	КР №2
Тема 6	Функции нескольких переменных	24	4*	-	4		16	ИЗ №3
Консультация		2						
Промежуточная аттестация[3]		36						Экз
Всего:		**180**	**24**	**-**	**24**	**38**	**94**	
2 семестр								
Тема 7	Элементы линейного программирования	28	6*	-	6	-	16	ИЗ № 4
Тема 8	Интегралы	18	6*	-	6	-	6	Т
Тема 9	Ряды	44	6*	-	6	-	32	КР № 3
Тема 10	Элементы теории дифференциальных уравнений	52	6*	-	6	-	40	ИЗ № 5
Консультация		2						
Промежуточная аттестация[3]		36						Экз
Всего:		**180**	**24**		**24**	**38**	**94**	
Итого по дисциплине (модулю):		**360**	**48**		**48**	**76**	**188**	

Примечание 1- виды учебной деятельности, предусмотренные дисциплиной (модулем): Л – лекции, ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторная работы, ВЛ –видео лекции, СП – самопроверка, СРО – самостоятельная работа обучающегося.

Примечание 2 - формы текущего контроля успеваемости:Т – тестирование, ИЗ – индивидуальное задание, КР – контрольная работа, З - задание, О - опрос.

Примечание 3 - формы промежуточной аттестации: Экз – экзамен.

*Примечание 4 - *- возможно применение ДОТ в СДО.*

Содержание дисциплины

Тема 1. Векторы и операции над ними.
Двумерное, трёхмерное, многомерное пространство. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов.

Тема 2. Матрицы и определители.
Матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Обратная матрица.

Тема 3. Системы линейных уравнений и ранг матрицы.
Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Ранг матрицыи условие разрешимости системы.

Тема 4. Понятие функции. Предел, непрерывность.
Функции, область определения, свойства и графики основных элементарных функций. Предел. Арифметические свойства предела. Непрерывность функции, классификация точек разрыва.

Тема 5. Производная и дифференциал функции.
Производная, её вычисление. Предельные величины. Таблица производных основных элементарных функций. Производная суммы, разности, произведения, частного. Производная сложной, функции. Производные высших порядков. Исследование свойств (монотонность, точки экстремума, выпуклость) и построение графиков функций. Эластичность функции.

Тема 6. Функции нескольких переменных.
Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функций нескольких переменных. Задачи оптимизации. Условный экстремум.

Тема 7. Элементы линейного программирования.
Задачи линейного программирования. Геометрический метод. Симплекс-метод.

Тема 8. Интегралы.
Неопределённый интеграл, его свойства, правила вычисления и таблица неопределенных интегралов. Определённый интеграл, его свойства и вычисления. Приложения определённого интеграла к задачам геометрии и экономики.

Тема 9. Ряды.
Числовые ряды, их сходимость. Степенные ряды. Радиус сходимости. Непрерывность суммы, почленное дифференцирование и интегрирование степенного ряда.

Тема 10. Элементы теории дифференциальных уравнений.
Уравнения с разделяющимися переменными, однородное уравнение. Решение линейных уравнений с постоянными коэффициентами.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине

В ходе реализации дисциплины Б1.В.16 "Математика" используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1. Векторы и операции над ними	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий практического типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 2. Матрицы и определители	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий практического типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 3. Системы линейных уравнений и ранг матрицы	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий практического типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 4. Понятие функции. Предел, непрерывность	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий практического типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 5. Производная и дифференциал функции	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий практического типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 6. Функции нескольких переменных	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий практического типа: вопросы, тесты
Тема 7. Элементы линейного программирования	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий практического типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 8. Интегралы	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа

	При проведении занятий практического типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 9. Ряды	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий практического типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 10. Элементы теории дифференциальных уравнений	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий практического типа: вопросы, тесты, практические задания

− при проведении занятий лекционного типа (в СДО Академии): контроль посещаемости занятий;

− при проведении занятий практического типа (в аудиториях): контрольная работа, тестирование, опрос;

− при проведении занятий практического типа (в дистанционной форме): решение задач во время семинара в формате видеоконференцсвязи (далее – ВКС), тестирование в формате ВКС;

− при занятиях самостоятельной работой: выполнение индивидуальных заданий, самостоятельная работа обучающихся является одной из форм самообразования, роль преподавателя при этом заключается в оказании консультативной и направляющей помощи обучающимся.

Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

Студентам заранее сообщаются вопросы для подготовки к зачёту с оценкой или экзамену, которые будут включены в экзаменационные билеты или тест. Обучающемуся дается время, необходимое для подготовки ответа на вопросы экзаменационного билета. Проверка ответов студента проводится в зависимости от формы проведения экзамена (собеседование, проверка письменной работы, тестирование).

Формат проведения экзамена, а также методы (средства), применяемые на экзамене, согласовываются с деканатом.

Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Задание для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;

2. степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.

3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аттестуемым интеллектуальных действий:

– по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;

– по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;

– по выявлению значения предмета учебной дисциплины для достижения конкретной цели, на основе проникновения в суть общественных явлений и процессов;

– по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер, быть направлены на формирование и закрепление профессиональных компетенций. Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, периодическим опросом слушателей на занятиях.

Формы, методы и периодичность текущего контроля определяет преподаватель. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине " Математика " проводится в форме экзамена в зависимости от семестра по учебному плану. На экзамене оценивается уровень освоения дисциплины и степень сформированности компетенций.

При текущем и промежуточном контроле уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

«ОТЛИЧНО» – обучаемый показывает высокий интеллектуальный и профессиональный уровень, глубокое и всестороннее знание предмета, целостное представление о системе знания, владеет методологией теоретических и практических исследований, с использованием методов высшей математики, компетентно определяет их значение для обеспечения деятельности экономической сферы общества, аргументировано и логично излагает материал, умеет применять теоретические знания для анализа и обработки информации эконометрическими методами и методами Высшей математики современных экономических явлений и процессов, связывать его результаты с предстоящей профессиональной деятельностью.

«ХОРОШО» – обучаемый показывает свой интеллектуальный и профессиональный уровень, твердо знает предмет учебной дисциплины, имеет общее представление о системе знания, о методологии применения теоретических и экспериментальных исследований в математике, логично излагает изученный материал, умеет применять теоретические знания для анализа и обработки современных экономических явлений и процессов, прогнозировать процессы, связывать его результаты с предстоящей профессиональной деятельностью.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – обучаемый показывает свой профессиональный уровень, в основном знает предмет учебной дисциплины, имеет определенное представление о ее методах, об актуальных проблемах в своей профессиональной деятельности с применением в ней высшей математики и эконометрических исследований, фрагментарно излагает изученный материал и ситуативно увязывает с предстоящей профессиональной деятельностью.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – степень освоения учебной дисциплины обучаемым не соответствует критериям, предъявляемым к оценке «удовлетворительно».

Материалы текущего контроля успеваемости по видам работ:

Примерные тестовые задания:

1) Решите систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 + 8x_2 - 2x_3 = 5 \\ -4x_1 + 6x_2 + 2x_3 = 3 \\ 5x_1 + 8x_2 - 3x_3 = 7 \end{cases}$$

В ответе укажите произведение найденных значений x_1, x_2, x_3.
А) -0,06
Б) 142,59
В) 0,10
Г) 644,52

2) Вычислите площадь треугольника, построенного на векторах a=(2,1,-1), b=(-2,0,-2)
А) 1,732
Б) 3
В) 3,316
Г) 6,34

3) Вычислите предел по правилуЛопиталя:

$$\lim_{x\to 0}\frac{3^{2x} + 2\operatorname{arctg} x - 1}{3\arcsin x - 5x}$$

А) 1
Б) 0
В) -1
Г) 3

Примерные контрольные работы:

Контрольная работа №1

1. Найти координаты вектора x=(4;11) в базисе e_1=(2;4), e_2=(1;4) пространства $\mathbb{R}^2$.
2. Даны векторы a=i+2j+k и b=(2;1;2). Найти 2a + 3b, a–3b и единичный вектор, перпендикулярный данным векторам.
3. С помощью векторного произведения вычислить площадь треугольника с вершинами в точках A(3;-1;0), B(–3;6;0), C(–1;–2;3).
4. Найти значение матричного многочлена f(A), если:

$f(x)=x^3 - 4x^2 + x - 2$, $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$.

5. Решитьматричноеуравнение:

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

6. Решитьсистемууравненийдвумя способами: а) методом обратной матрицы, б) методом Крамера:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 14 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 15 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 11 \end{cases}$$

.

7. Решитьсистемууравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 5x_4 = 20 \\ 3x_1 + 8x_2 - x_3 + 9x_4 = 28 \\ 4x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 10 \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 + 3x_4 = -3 \end{cases}$$

Контрольная работа №2

1. Найдитепределыфункций:

а) $\lim\limits_{x \to -2} \frac{2x^2+1}{x+1}$

б) $\lim\limits_{x \to 1} \frac{3x^4-4x^3+1}{(x-1)^2}$

в) $\lim\limits_{x \to 2} \frac{\sqrt{x+2}-\sqrt{6-x}}{x^2-4}$

г) $\lim\limits_{x \to 0} \frac{sinx^6}{sin^5 x}$

2. Исследуйте кусочно-непрерывную функцию на непрерывность, определите вид точек разрыва, сделайте чертеж.

$$y = \begin{cases} \frac{x^2-1}{x-1}, \text{если } x \neq 1 \\ 2, \quad \text{если } x = 1 \end{cases}$$

3. Зависимость между издержками производства y и объёмом выпускаемой продукции x выражается функцией

$$y = 10x - 0{,}02x^3$$

Определите средние и предельные издержки (на единицу продукции) при объеме продукции 7 ед.

4. Найдите производные функций:

а) $y = e^x \ln(\sin x)$

б) $y = \frac{x^3-1}{\sqrt{x}}$ в точке $x_0 = 1$

в) $\begin{cases} x = 3t - t^3 \\ y = 4\sin\frac{t}{2} \end{cases}$

г) $y = (\frac{1}{x^3} + e^{2xy})$

5. Найдите дифференциал dy и y'', если $y = (x^3 + 1)^2$

6. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $y = \frac{4}{x^2} - 8x - 15$ на отрезке $[-2; -0{,}5]$.

Контрольная работа № 3

1. Исследуйте сходимость знакопеременного ряда:

$$\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2n-1}.$$

2. Используя интегральный признак Коши, исследуйте абсолютную сходимость ряда из примера 1.

3. Исследуйте сходимость, включая абсолютную, знакопеременного ряда:

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

4. Проверьте, что знакочередующийся рядсходится, и вычислите приближенное значение его суммы с точностью до 0,01.

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

5. Определите радиус и интервал сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=1}^{+\infty} n \cdot 3^n x^n.$$

6. Разложите в ряд Тейлора при x_0=1 функцию $y = e^{-x}$.

Примерные индивидуальные задания:

Индивидуальное задание № 1

1. В течение года три раза в месяц на два склада поступают три вида товаров. Количество товаров, поступающих на первый склад при каждой доставке, приведены в столбцах матрицы:

$$A_1 = \begin{pmatrix} m+n & 20 & 100 \\ 30 & 2n & 50 \\ 26 & 34 & 3m \end{pmatrix},$$

а на второй склад – в столбцах матрицы:

$$A_2 = \begin{pmatrix} 110 & m+2n & 49 \\ n & 25 & 75 \\ 37 & 3n & 86 \end{pmatrix}.$$

Найдите:а) суммарный завоз товаров на склады каждый месяц; б) годовой завоз товаров на первый склад; в) годовой завоз товаров на второй склад.

2. Найдите матрицу D= $(AB)^T - C^2$, если:

$$A = \begin{pmatrix} n-m & 3 & 2 \\ 1 & 0 & m \end{pmatrix},\ B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & n \\ m & 5 \end{pmatrix},\ C = \begin{pmatrix} 2m & -1 \\ -n & 4 \end{pmatrix}.$$

3. Найдите матрицу B = 11 (A^{-1})+ A^T, где:

$$A = \begin{pmatrix} n & 2 & -3 \\ 1 & m & 7 \\ 0 & 2 & 5 \end{pmatrix}.$$

4. Решитематричноеуравнение:

$$X \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 3 & m+n & m-n \\ -n & -3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ -1 & 0 & n-m \end{pmatrix}.$$

5. Найдитерангматрицы:

$$D = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & m-n \\ 2m & 0 & 5 & -1 \\ 4 & 3n & 6 & m*n \end{pmatrix}.$$

6. Вычислите определители матриц:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & n \\ -3m & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ m & -3 & n \\ 4 & -1 & -5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 5 & n \\ -3 & 2 & 0 & -2 \\ m & 0 & 8 & m+n \\ 1 & 3 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

7. Решите систему линейных уравненийдвумя способами: а) по формулам Крамера, б) с помощью обратной матрицы.

$$\begin{cases} x - ny + z = 6 \\ x - my + z = 9 \\ 2mx - y + 3nz = 1 \end{cases}$$

8. Исследуйте на совместность, найдите общее решение и одно частное решение системы уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + (m+n)x_2 + (-4n+m)x_3 + 3x_4 = 10 \\ 2x_1 + 2x_2 + mx_3 + 3x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 + (-n+m)x_3 - x_4 = 2 \end{cases}$$

Индивидуальное задание № 2

1. Найти область определения функции.

2. Проверить, является ли функция четной или нечетной.

3. Проверить, является ли данная функция периодической.

4. Найти нули функции, т.е. решить уравнение $\boldsymbol{f(x)=0}$.

5. Определить, есть ли асимптоты у графика рассматриваемой функции (вертикальные, горизонтальные или наклонные).

6. Вычислить первую производную, найти стационарные точки, промежутки монотонности и исследовать точки, в которых производная не существует.

7. Вычислить вторую производную, исследовать функцию на выпуклость, найти точки перегиба.

8. Для первой функции: на миллиметровой бумаге построить график исследованной функции, выбрав масштаб длины отрезков осей декартовой системы координат из соображений адекватного построения графика. Проверить с помощью компьютерных программ построенный график.

Для второй функции: построить ее график с помощью компьютерных средств, распечатать полученный график вместе с управляющей строкой, необходимой для его построения. Рассмотреть функции:

$$y = 2x\cos 2x, \qquad y = x + 2 - \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x}$$

Индивидуальное задание № 3

В каждом варианте дана система двух уравнений с двумя неизвестными, например:

$$\begin{cases} tg(xy + 0{,}4) = x^2 \\ 0{,}6x^2 + 2y^2 = 1,\ x, y > 0 \end{cases}$$

1.Представьте каждоеиз данных в системе уравнений в виде $f(x, y) = 0$

2. Для функции $z = f(x, y)$найдите частные производные до 2-го порядка включительно, а также смешанную производную 2-го порядка.

3. Исследуйте функцию на экстремум.

4. Используя Excel, найдите решение системы нелинейных уравнений из двух данных функций. Для этого:

4.1. Перепишитеданную систему уравнений в Excel, используя «*вставка – уравнение*»

4.2. Преобразуйте систему уравнений к виду:

$$\begin{cases} y = q(x) \\ y = r(x) \end{cases}$$

и запишите систему в Excel.

4.3. Найдите графически все корни уравнения, с помощью «*вставка – диаграммы – точечная – точечная с гладкими кривыми*»

При необходимости измените масштаб координатных осей, удалите лишние данные. График должен быть наглядным.

4.4. Найдите решение системы уравнений с помощью «*Данные –Поиск решения*»**.**

Индивидуальное задание № 4

1. Пусть пять проездных участков железной дороги могут обслуживать локомотивы пяти различных типов. Известен доход $c_{ij}(i, j= 1, 2,\dots 5)$,получаемый при назначении локомотива типа *i*на участок *j*(матрица *C*). Требуется найти такое распределение локомотивов по участкам, которое обеспечитмаксимальный доход.

Пример матрицы для данного задания:

$$\begin{pmatrix} 5 & 6 & 14 & 6 & 13 \\ 6 & 12 & 6 & 9 & 14 \\ 10 & 8 & 5 & 5 & 10 \\ 8 & 5 & 10 & 12 & 9 \\ 13 & 6 & 11 & 10 & 13 \end{pmatrix}$$

2. Решите задачу двухкритериальной оптимизации задачи линейного программирования (ЗЛП) методом последовательных уступок графическим способом.

Максимизируйте целевую функцию $F(x) = \{f_1 = 2x_1 + 5x_2;\ f_2 = 4p_1x_1 + 10x_2\}$ при следующих ограничениях:

$3x_1 + x_2 \le 10p_2$

$x_1 + x_2 \le 60$

$x_2 \le 3p_3$

$x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0$

Уступка по первому критерию составляет $2p_3$ % от его оптимального значения. Критерии пронумерованы в порядке убывания важности.

Параметры p_1, p_2, p_3 для каждого студента определяются как
p_1 - количество букв в полном имени студента
p_2 - количество букв в полном имени отца студента
p_3 - количество букв в фамилии студента

Индивидуальное задание № 5

1.Проверьте, что функция $y = Ce^{-2x}$ является интегралом (решением) данного дифференциального уравнения:

$$y' + 2y = 0.$$

2. Проверьте, что данная функция $y = C_1 x + C_2 x^2$ является интегралом (решением) данного дифференциального уравнения:

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

3.Найдите общий интеграл дифференциального уравнения:

$$xy' - p_1 y = p_2 y^2.$$

4.Найдите частный интеграл дифференциального уравнения, удовлетворяющий указанному начальному условию:

$$(p_1 + p_2 x)y' = p_3 y \text{ при } y(0) = 1.$$

5.Найдите частный интеграл дифференциального уравнения, удовлетворяющий указанному начальному условию:

$$y\,dx + \operatorname{ctg} x\,dy = 0; \quad y\left(\frac{\pi}{3}\right) = -1.$$

6.Найдите общий интеграл линейного дифференциального уравнения первого порядка:
$y' - y\operatorname{ctg} x = \sin x$.

Оценочные материалы промежуточной аттестации

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК ОС - 1	Способен применять критический анализ информации и системный подход для решения задач обоснования собственной гражданской и мировоззренческой позиции	УК ОС - 1.1	Способность использовать методы линейной алгебры для решения прикладных задач
		УК ОС - 1.2	Способность использовать методы линейного программирования для решения прикладных задач
		УК ОС - 1.3	Способность использовать методы дифференциального исчисления для решения прикладных задач
		УК ОС - 1.4	Способность использовать методы интегрального

			исчисления для решения прикладных задач
		УК ОС - 1.5	Способность решать прикладные задачи оптимизации

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине "Математика" может проводиться в форме устного ответа на вопросы экзаменационного билета, тестирования по вопросам дисциплины, подкрепленных примерами.

Экзаменационные вопросы по дисциплине

Типовые вопросы для подготовки к экзамену в 1 семестре:

1. Векторы, линейные операции над ними и их свойства.
2. Линейное (векторное) пространство, его базис и размерность. Координаты вектора в данном базисе. Переход к новому базису.
3. Длина (модуль) вектора.
4. Угол между векторами.
5. Проекция вектора на вектор.
6. Координаты вектора, заданного точками.
7. Условие коллинеарности (параллельности) векторов.
8. Условие равенства векторов.
9. Условие перпендикулярности векторов.
10. Условие компланарности векторов.
11. Скалярное произведение векторов (определение и свойства).
12. Векторное произведение векторов (определение и свойства).
13. Смешанное произведение векторов (определение и свойства).
14. Приложения векторной алгебры.
15. Матрицы и их виды. Действия над матрицами и их свойства.
16. Определители и их свойства. Разложение определителя по элементамстроки (столбца).
17. Обратная матрица, условия ее существования. Правила вычисления обратной матрицы.
18. Понятия базисного минора и ранга матрицы. Элементарные преобразования над строками (столбцами) матрицы. Теорема о ранге матрицы.
19. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Основные определения.
20. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы.
21. Метод Крамера решения СЛАУ.
22. Метод Гаусса решения СЛАУ.
23. Общее решение СЛАУ.
24. Однородные СЛАУ и методы их решения.
25. Функции, область определения, свойства и графики основныхэлементарных функций.
26. Предел, арифметические свойства предела. Раскрытие неопределенностейпри вычислении пределов.
27. Непрерывность функции, классификация точек разрыва.
28. Производная и ее вычисление. Предельные величины.
29. Таблица производных основных элементарных функций.
30. Производная сумма, разности, произведения и частного.
31. Производная сложной функции.

32. Производные высших порядков.
33. Исследование свойств (монотонность, точки экстремума, выпуклость) и построение графиков функций.
34. Эластичность функции.
35. Частные производные.
36. Дифференцируемость функции нескольких переменных.
37. Производные и дифференциалы высших порядков.
38. Экстремумы функций нескольких переменных.
39. Задачи оптимизации.
40. Условный экстремум.

Типовые вопросы для подготовки к экзамену во 2 семестре:

1. Задачи линейного программирования.
2. Геометрический метод.
3. Симплекс-метод.
4. Понятие первообразной функции.
5. Неопределенный интеграл, его свойства.
6. Правила вычисления неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.
7. Определенный интеграл. Его свойства.
8. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов.
9. Приложения определенного интеграла к задачам геометрии и экономики.
10. Числовые ряды и их сходимость.
11. Степенные ряды.
12. Радиус сходимости степенного ряда.
13. Непрерывность суммы ряда, почленное дифференцирование и интегрирование степенного ряда.
14. Дифференциальное уравнение 1-го порядка с разделяющимися переменными.
15. Однородное дифференциальное уравнение.
16. Дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Примерный экзаменационный билет 1 семестра:

1. Производная сложной функции.
2. Экстремумы функции двух переменных.
3.Найдите значение матричного многочлена f(A), если

f(x)=$3x^3-2x^2+x-1$, где $A=\begin{pmatrix}1 & 3\\ 0 & -2\end{pmatrix}$

4. С помощью векторного произведения вычислить площадь треугольника с вершинами в точках A(5;-1;-2), B(–1;2;3), C(–5;–6;4).

5. Исследуйте кусочно-непрерывную функцию на непрерывность, определите вид точек разрыва, сделайте чертеж.

$$\mathbf{y}=\begin{cases}1-x^2, если x<0\\ x+2,\ если x\geq 0\end{cases}$$

6. Найдитеy', если$y = x^{cos3x}$

Примерный экзаменационный билет 2 семестра:

1. Постановка задачи линейного программирования (транспортной задачи)

2. Формула Ньютона-Лейбница

3.Вычислите интеграл:

$$\int (2x^3 + 6\cos x)dx$$

4. Определите область сходимости ряда:

$$1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \ldots + \frac{x^n}{n} + \ldots .$$

5. Проверьте, что данная функция $y = C_1 x + C_2 x^2$ является интегралом (решением) данного дифференциального уравнения:

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

Шкала оценивания

Максимально в семестре студент может набрать 60 баллов (из 100 баллов, согласно бально-рейтинговой системе по дисциплине "Математика").

За экзамен - 40 баллов.

По итогам семестра+экзамен:

Балльная шкала	Традиционная шкала
85 баллов и выше	Отлично
70-84 балла	Хорошо
50-69 баллов	Удовлетворительно
менее 49 баллов	Неудовлетворительно

За семестр минимальное количество баллов для допуска к экзамену - 30 баллов. Однако, если студент набрал менее 29 баллов, то преподаватель вызывает студента на предварительную беседу по темам дисциплины и по итогам беседы принимает решение о возможном допуске такого студента к сдаче экзамена подисциплине.

Виды работ и рекомендуемые баллы в 1 семестре:

***Контрольные работы**:*

1. Контрольная работа №1 "Векторная и линейная алгебра" - 10 баллов
2. Контрольная работа №2 "Математический анализ функции одной переменной" - 10 баллов

Индивидуальные задания:
3. Индивидуальное задание №1 "Линейная алгебра" - 12 баллов
4. Индивидуальное задание №2 "Исследование функции и построение графика" - 8 баллов
5. Индивидуальное задание №3 "Функции нескольких переменных" - 12 баллов

Поощрительные баллы:
6. Посещение занятий в семестре - 8 баллов (0.25 балла за 2 академических часа лекций и практических занятий)

Виды работ и рекомендуемые баллы во 2 семестре:
Контрольные работы:
1. Контрольная работа № 3 "Ряды" - 13 баллов

Индивидуальные задания:
2. Индивидуальное задание № 4 "Элементы линейного программирования" - 12 баллов
3. Индивидуальное задание № 5 "Элементы теории дифференциальных уравнений" - 12 баллов
Тестирование:
4. Тест по теме "Интегралы" - 15 баллов
Поощрительные баллы:
5. Посещение занятий в семестре - 8 баллов (0.25 балла за 2 академических часа лекций и практических занятий)

5. Методические материалы по освоению дисциплины

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль предусматривает проведение следующих мероприятий:

– тестирование по темам дисциплины; решение задач;

– опрос;

- наблюдение;
- ответы и решения задач у доски;
- ответы и решения задач с применением IT-технологий и СДО;
- контрольные работы;
- индивидуальные задания.

Экзамены являются заключительным этапом процесса формирования компетенций студента при изучении дисциплины или её части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков.

Оценка знаний по дисциплине " Математика " проводится с целью определения уровня освоения предмета и включает:

1. Минимальный уровень формирования компетенций:

- ответы на вопросы по дисциплине на практическом занятии (10-15 минут)

2. Базовый уровень формирования компетенций:

- контрольная работа (1 академический час письменно);

3. Продвинутый этап формирования компетенций:

- решение тестовых заданий на практическом занятии (60 минут);
- решение контрольных работ на практическом занятии (90 минут)

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведётся преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Оценка качества подготовки по результатам самостоятельной работы студента ведётся:

1) преподавателем

–оценка глубины проработки материала, рациональность и содержательная ёмкость представленных интеллектуальных продуктов, наличие креативных элементов, подтверждающих самостоятельность суждений по теме;

2) группой

–в ходе обсуждения представленных материалов, решений задач или анализа;

3) студентом лично

–путём самоанализа достигнутого уровня понимания темы.

По дисциплине предусмотрены формы контроля качества подготовки:

-текущий (осуществление контроля за всеми видами аудиторной и внеаудиторной деятельности студента с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины);

-промежуточный (оценивается уровень и качество подготовки по конкретным разделам дисциплины).

Результаты текущего и промежуточного контроля качества выполнения студентом запланированных видов деятельности по усвоению учебной дисциплины являются показателем того, как студент работал в течение семестра.

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины: теоретических основ и практической части. Промежуточная аттестация студентов – оценивание результатов обучения по дисциплине, в том числе в форме тестового опроса.

Оценки качества подготовки студента по дисциплине в целом проводится посредством аттестационных испытаний в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации обучающихся в РАНХиГС.

Защита работ студента индивидуального характера (индивидуальные задания) производится студентом по мере их выполнения в соответствии с расписанием занятий и установленным преподавателем планом-графиком. Преподаватель проверяет правильность выполнения практической работы, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью контрольных вопросов или тестирования.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра после изучения новой темы. Предусмотрена текущая аттестация в форме контрольных опросов и тестирования.

По результатам выполнения всех заданий на самостоятельную работу и выполнения заданий в ходе практических занятий преподаватель даёт комплексную оценку деятельности студента.

Высокую оценку получают студенты, которые при подготовке материала для самостоятельной работы сумели самостоятельно составить логический план изучения темы и реализовать его, собрать достаточный фактический материал (теоретический и

информационно-статистический), использовали IT-технологии, электронные ресурсы, литературу по теме. Студенты при этом должны показать связь рассматриваемой темы с современными проблемами экономики и общества, значимость изучаемого материала в соответствии с направлением подготовки студента и авторский вклад в систематизацию и структурирование материала.

Итоговый контроль проводится в форме сдачи экзамена. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все виды текущей аттестации –практические работы, индивидуальные задания задания, задания для самостоятельной работы и контрольные опросы, а также прошедшие тестирование.

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины " Математика " является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система академического обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно»,

«хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение:

1) главного в тексте;

2) основных аргументов;

3) выводов.

Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы.Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

· сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;

· обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;

· фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;

· готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;

· работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;

· пользоваться реферативными и справочными материалами;

· контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;

· обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

· пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);

· использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;

· повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;

· обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);

· использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Рекомендации по выполнению контрольных работ и индивидуальных заданий

По степени сложности или характеру умственной деятельности задания, предлагаемые студентам в контрольных работах или индивидуальных заданиях делят на простые и сложные. Сложность оценивается по числу операций, которые необходимо выполнить при ее решении. Простые задания являются тренировочными и требуют для своего решения изученной формулы и знания порядка действий при решении. Их решение сводится к простейшим вычислениям в одно действие. Наиболее частое применение этих заданий на начальном этапе закрепления учебного материала, так как на этом этапе деятельность обучающихся носит репродуктивный характер. Задания, решение которых требуют нескольких действий называют сложными. К сложным задачам, при решении которых выполняются репродуктивная деятельность относится, например, комбинированные задачи, требующие комплексного подхода, знания дополнительных эконометрических методов.

Подготовка к промежуточной аттестации.

Формой промежуточного контроля после изучения дисциплины в каждом семестре является экзамен в письменной форме. Для подготовки к экзамену необходимо детально ознакомиться с рекомендованной литературой, повторить материал всех предыдущих практических занятий и лекций. Следует составить список вопросов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем на консультации перед промежуточной аттестацией.

Для успешного усвоения дисциплины обучающемуся необходимо регулярно заниматься самостоятельной работой: аудиторной и внеаудиторной. Обучающийся должен прорабатывать темы лекционных занятий, занимаясь с конспектом лекций и соответствующими главами рекомендованной литературы. Для отработки умения решения задач необходимо регулярно решать дополнительные (не разбираемые на занятиях) задачи.

Студентам заранее сообщаются вопросы для подготовки к экзамену, которые будут включены в экзаменационные билеты. Экзамен проводится по правилам, согласованным с деканатом. Обучающемуся дается время, необходимое для подготовки ответа на вопросы экзаменационного билета. Проверка ответов студента проводится в зависимости от формы проведения экзамена (собеседование, проверка письменной работы, тестирование).
Формат проведения экзамена, а также методы (средства), применяемые на экзамене, согласовываются с деканатом.

Методические указания по самостоятельной подготовке к занятиям практического (семинарского) типа[2]*:*

п/п	Наименование темы	Указания
1.	Векторы и операции над ними	Кремер Н.Ш. Глава 4, § 4.5. Клюшин В.Л. Разделы II

[2] В данных методических указаниях ссылки даны на учебники:

Кремер Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 724 с.

Клюшин В. Л. Высшая математика для экономистов. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 412 с.

2.	Матрицы и определители	Кремер Н.Ш. Глава 4, § 4.1, § 4.2. Клюшин В.Л. РазделыI и III
3.	Системы линейных уравнений и ранг матрицы	Кремер Н.Ш. Глава 4, § 4.3. Клюшин В.Л. Раздел I
4.	Понятие функции. Предел, непрерывность	Кремер Н.Ш. Глава 2, § 2.3. КлюшинВ.Л.РазделIV
5.	Производная и дифференциал функции	Кремер Н.Ш. Глава 5, § 5.4, § 5.5. Клюшин В.Л.Раздел V
6.	Функции нескольких переменных	Кремер Н.Ш. Глава 5, § 5.10, § 5..11 Клюшин В.Л.Раздел VII
7.	Элементы линейного программирования	Кремер Н.Ш. Глава 9, § 9.1 - § 9..3
8.	Интегралы	Кремер Н.Ш. Глава 6, § 6.1 - § 6..6 Клюшин В.Л.Раздел VI
9.	Ряды	Кремер Н.Ш. Глава 6, § 6.11, § 6..12 Клюшин В.Л.Раздел IX
10.	Элементы теории дифференциальных уравнений	Кремер Н.Ш. Глава 6, § 6.8, § 6..9 Клюшин В.Л.Раздел VIII

Методические рекомендации по подготовке к контрольным работам:

п/п	Наименование темы	Указания
1.	Векторы и операции над ними	Кремер Н.Ш. Глава 4, § 4.5. КлюшинВ.Л.РазделыII
2.	Матрицы и определители	Кремер Н.Ш. Глава 4, § 4.1, § 4.2. Клюшин В.Л. Разделы I и III
3.	Системы линейных уравнений и ранг матрицы	Кремер Н.Ш. Глава 4, § 4.3. Клюшин В.Л. Раздел I
4.	Понятие функции. Предел, непрерывность	Кремер Н.Ш. Глава 2, § 2.3. КлюшинВ.Л.РазделIV
5.	Производная и дифференциал функции	Кремер Н.Ш. Глава 5, § 5.4, § 5.5. Клюшин В.Л.Раздел V
6.	Функции нескольких переменных	Кремер Н.Ш. Глава 5, § 5.10, § 5..11 Клюшин В.Л.Раздел VII
7.	Элементы линейного программирования	Кремер Н.Ш. Глава 9, § 9.1 - § 9..3
8.	Интегралы	Кремер Н.Ш. Глава 6, § 6.1 - § 6..6 Клюшин В.Л.Раздел VI
9.	Ряды	Кремер Н.Ш. Глава 6, § 6.11, § 6..12 Клюшин В.Л.Раздел IX
10.	Элементы теории дифференциальных уравнений	Кремер Н.Ш. Глава 6, § 6.8, § 6..9 Клюшин В.Л.Раздел VIII

Методические рекомендации по выполнению тестовых заданий:

п/п	Наименование темы	Указания
1.	Векторы и операции над ними	Кремер Н.Ш. Глава 4, § 4.5. КлюшинВ.Л.РазделыII
2.	Матрицы и определители	Кремер Н.Ш. Глава 4, § 4.1, § 4.2. Клюшин В.Л. Разделы I и III
3.	Системы линейных уравнений и ранг матрицы	Кремер Н.Ш. Глава 4, § 4.3. Клюшин В.Л. Раздел I
4.	Понятие функции. Предел, непрерывность	Кремер Н.Ш. Глава 2, § 2.3. Клюшин В.Л.Раздел IV
5.	Производная и дифференциал функции	Кремер Н.Ш. Глава 5, § 5.4, § 5.5. Клюшин В.Л.Раздел V
6.	Функции нескольких переменных	Кремер Н.Ш. Глава 5, § 5.10, § 5..11 Клюшин В.Л.Раздел VII
7.	Элементы линейного программирования	Кремер Н.Ш. Глава 9, § 9.1 - § 9..3
8.	Интегралы	Кремер Н.Ш. Глава 6, § 6.1 - § 6..6

		Клюшин В.Л.Раздел VI
9.	Ряды	Кремер Н.Ш. Глава 6, § 6.11, § 6..12 Клюшин В.Л.Раздел IX
10.	Элементы теории дифференциальных уравнений	Кремер Н.Ш. Глава 6, § 6.8, § 6..9 Клюшин В.Л.Раздел VIII

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

6.1. Основная литература

1) Клюшин, В. Л. Высшая математика для экономистов : учебное пособие для вузов / В. Л. Клюшин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 412 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08689-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449848 (дата обращения: 17.03.2021).
2) Клюшин, В. Л. Высшая математика для экономистов. Задачи, тесты, упражнения : учебник и практикум для вузов / В. Л. Клюшин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03124-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449849 (дата обращения: 17.03.2021).
3) Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; ответственный редактор М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3138-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/426162 (дата обращения: 17.03.2021).
4) Кремер, Н. Ш. Математика для экономистов: от арифметики до эконометрики. Учебно-справочное пособие : для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин ; под общей редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 724 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3680-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/425064 (дата обращения: 17.03.2021).
5) Математика для экономистов : учебник для академического бакалавриата / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 593 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4847-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/426100 (дата обращения: 17.03.2021).
6) Математика для экономистов. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 285 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8868-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/432912 (дата обращения: 17.03.2021).

6.2. Дополнительная литература

1) Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 276 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05820-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452112 (дата обращения: 17.03.2021).
2) Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-

534-05822-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452113 (дата обращения: 17.03.2021).
3) Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 3 : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05823-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452114 (дата обращения: 17.03.2021).
4) Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для среднего профессионального образования / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; под редакцией М. С. Красса. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 541 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9136-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/477849 (дата обращения: 17.03.2021).
5) Малугин, В. А. Линейная алгебра для экономистов. Учебник, практикум и сборник задач : для вузов / В. А. Малугин, Я. А. Рощина. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02976-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450583 (дата обращения: 17.03.2021).
6) Малугин, В. А. Математический анализ для экономистов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Малугин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 557 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8795-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/427033 (дата обращения: 17.03.2021).
7) Попов, А. М. Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08550-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/474712 (дата обращения: 17.03.2021).
8) Попов, А. М. Высшая математика для экономистов. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08552-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/474713 (дата обращения: 17.03.2021).
9) Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов : учебник и практикум для вузов / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 356 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9426-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469388 (дата обращения: 17.03.2021).

6.3. Интернет-источник по учебно-методическому обеспечению самостоятельной работы студентов ФГБОУ ВО РАНХиГС при Президенте РФ

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). — URL: http://www.ranepa.ru/images/docs/prikazy-ranhigs/Pologenie_o_samostoyatelnoi_rabote.pdf. Режим свободного доступа.

6.4. Иные источники

1) Ахтямов А.М. Математика для социологов и экономистов. – Физматлит.– М.:2004.– 464 с.
2) Ермаков В.И. Сборник задач по высшей математике для экономистов: Учеб. Пособие / Под ред В.И. Ермакова. – 2-е изд., испр. – М.:ИНФРА-М, 2008. – 575 с. – (100 лет РЭА им. Г.В. Плеханова).
3) Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и её приложения в экономическом образовании: учебник. – 6-е изд., испр. – М.: Издательство «Дело», 2008. – 720 с.
4) Малыхин В.И. Высшая математика. Учеб. пособие. . – 2-е изд., испр. – М.:ИНФРА-М, 2012. – 365 с.
5) Чирский В.Г., Шилин К.Ю. Математический анализ и инструментальные методы решения задач, книги 1 и 2, - Изд. Дом «Дело». – М.: 2019.– 462 с и 270 с.

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

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее

***Материально-техническое обеспечение*:** аудитория, соответствующая по вместимости количеству студентов потока или учебной группы с учебной доской и маркерами, компьютер, проектор для демонстрации презентаций. При занятиях в дистанционной форме: персональный компьютер; доступ по корпоративному логину и паролю в ВКС, доступ в СДО.

***Программное обеспечение*:** MicrosoftWindows 10, GoogleChrome, пакет MicrosoftOffice, MicrosoftExcel, антивирусная программа (NOD32, Dr.Web, Kaspersky и др.), интернет-браузер (InternetExplorer, Opera, MozillaFirefox, GoogleChromeидр.), различные утилиты (архиваторы, программы записи компакт-дисков, файловые менеджеры, программы просмотра изображений и др.).

***Информационно-справочные системы*:**

1. Научная библиотека РАНХиГС. URL: http://lib.ranepa.ru/;
2. Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp;
3. Национальная электронная библиотека. URL: www.nns.ru;
4. Российская государственная библиотека. URL: www.rsl.ru;
5. Российская национальная библиотека. URL: www.nnir.ru;
6. Электронная библиотека Grebennikon. URL: http://grebennikon.ru/;
7. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». URL: http://e.lanbook.com;
8. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. URL: http://www.iprbookshop.ru/.