

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков
Должность: директор
Дата подписания: 03.05.2026 16:00:28
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Приложение 4
к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08 Высшая математика

(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.04 Государственное и муниципальное управление

(код, наименование направления подготовки)

Эффективное государственное управление
(наименование образовательной программы)

Очная, очно-заочная форма обучения
(форма обучения)

Год набора – 2025

Санкт-Петербург

Автор(ы)-составитель(и) РПД:

Борисова Елена Юрьевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры бизнес-информатики

Заведующий кафедрой бизнес-информатики:

Наумов Владимир Николаевич доктор военных наук, профессор

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08 Высшая математика одобрена на заседании кафедры бизнес-информатики СЗИУ РАНХиГС.

протокол № 10 от «27» августа 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Типы оценочных материалов, показатели, критерии, шкалы оценивания
5. Формы аттестации и типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся
6. Формы промежуточной аттестации по дисциплине, типы оценочных материалов, показатели, критерии, шкалы оценивания
7. Методические материалы по освоению дисциплины
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

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

Дисциплина Б1.О.08 Высшая математика обеспечивает формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС <i>(при наличии)</i>	Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
	ОПК -6	Способен использовать в профессиональной деятельности технологии управления государственными и муниципальными финансами, государственным и муниципальным имуществом, закупкам и для государственных и муниципальных нужд	ОПК-6.1	Демонстрирует способность понимать и оценивать процессы в экономической сфере жизни общества на различных уровнях; использовать методы анализа финансовой отчетности и финансового прогнозирования, оперировать различными моделями хозяйствования, определять адекватную модель и стадию жизненного цикла субъекта хозяйства	<p>ОПК-6.1 3-3</p> <p>Знает:</p> <p>- основы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления</p> <p>ОПК-6.1 У-2</p> <p>Умеет:</p> <p>применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности;</p> <p>строить математические модели объектов профессиональной деятельности; использовать математические и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации при решении задач профессиональной деятельности</p>

				ния	
--	--	--	--	-----	--

2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Общий объем дисциплины:

4,00 з.е., 144 ак. часа

Контактная работа обучающихся с преподавателем: очная форма обучения – 58 ак. часов, очно-заочная -28 ак. часов; лекции: очная форма – 28 ак. часов, очно-заочная - 12 ак. часов; практические занятия: очная форма обучения – 28 ак. часов, очно-заочная - 14 ак. часов; на самостоятельную работу обучающихся: очная форма – 50 ак. часов, очно-заочная - 80 ак. часов.

Б1.Б.08 «Высшая математика» реализуется во 2-м семестре 1-го курса. Преподавание дисциплины «Высшая математика» опирается на школьные курсы «Алгебра и начала анализа» и «Геометрия» и служит базой для изучения дисциплины Б1.В.03 «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» (5 семестр).

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

3.1. Структура дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий							Самостоятельная работа					
			Период теоретического обучения				Период промежуточной аттестации (сессия)			СРкр	СРэк	СР			
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ				Кат тэк		К о н т р о л ь
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1.	Матрицы и определители	12	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	Тестирование	
Тема 2.	Системы линейных алгебраических уравнений.	12	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	Контрольная работа	
Тема 3.	Линейные пространства.	10	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	Тестирование,	

Тема 4.	Прямая и плоскость в пространстве	10	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	6	Контрольная работа
Тема 5.	Введение в анализ, непрерывность функции	16	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	8	Тестирование
Тема 6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	14	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	6	Контрольная работа
Тема 7	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	14	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	6	Контрольная работа
Тема 8	Интегральное исчисление	18	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	10	Контрольная работа
Промежуточная аттестация		38					0		2	36				Экзамен
Итого		144	28	0	0	28	0	0	2	36	0	0	50	

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий							Самостоятельная работа					
			Период теоретического обучения				Период промежуточной аттестации (сессия)			К о н т р о л ь	СРкр	СРэк	СР		
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ						Кат тэк
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ									
Тема 1.	Матрицы и определители	12	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	8	Тестирование	
Тема 2.	Системы линейных алгебраических уравнений.	12	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	8	Контрольная работа	
Тема 3.	Линейные пространства.	10	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8	Тестирование,	
Тема 4.	Прямая и плоскость в пространстве	10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	9	Контрольная работа	

Тема 5.	Введение в анализ, непрерывность функции	16	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	13	Тестирование
Тема 6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	14	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	10	Контрольная работа
Тема 7	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	14	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	10	Контрольная работа
Тема 8	Интегральное исчисление	18	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	14	Контрольная работа
Промежуточная аттестация		38					0		2	36				Экзамен
Итого		144	12	0	0	14	0	0	2	36	0	0	80	

Используемые сокращения:

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Матрицы и определители. ОПК-6.1.

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

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений. ОПК-6.1.

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

Тема 3. Линейные пространства. ОПК-6.1.

Определение векторного пространства. Примеры векторных пространств. Свойства векторных пространств. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис и размерность пространства. Декартовы координаты. Линейные преобразования векторов. Скалярное произведение. Евклидово пространство. Метрика и норма. Векторное и смешанное произведение. Геометрический смысл скалярного, векторного и смешанного произведения векторов. Ориентация пространства.

Тема 4. Прямая и плоскость в пространстве. ОПК-6.1.

Линейные формы. Прямая в пространстве. Плоскость в пространстве, взаимное расположение прямых и плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

Тема 5. . Введение в анализ, непрерывность функции. ОПК-6.1.

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 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. ОПК-6.1.

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.

Тема 7. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных . ОПК-6.1.

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

Тема 8. Интегральное исчисление. ОПК-6.1.

Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл, его свойства и геометрический смысл. Методы интегрирования. Определенный интеграл и его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Методы интегрирования в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.08 «Высшая математика» входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляют фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания закрытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых

каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких предложенных вариантов	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В). 	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4). 	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из

<p>правильных ответов из нескольких вариантов предложенных</p>		<ol style="list-style-type: none"> 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г). 	<p>одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)</p>
<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p>	<p>Прочитайте текст и установите последовательность</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БАА или 135). 	<p>Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр</p>
<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 	<p>Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа</p>

		5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).	
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ 	<p>Ответ считается верным:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отсутствие фактических ошибок. 2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа). 3. Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4. Логическая последовательность излагаемого материала.

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Итоговая балльная оценка	Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
			Для традиционной системы	Для бинарной системы
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64	Удовлетворительно		E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно		Не зачтено	F

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.08 «Высшая математика» используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

тестирование, контрольная работа.

Тема 1. Матрицы и определители.

Тестовые задания:

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

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

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

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

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

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

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

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

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

Исследовать систему линейных уравнений и, если она определена решить тремя методами.

1 вариант

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

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

2 вариант

$$а) \begin{cases} x_1 - 5x_2 - 4x_3 = -3 \\ -4x_1 + x_2 + x_3 = -3 \\ 12x_1 + 15x_2 - 9x_3 = 3 \end{cases}$$

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

Тема 3. Линейные пространства.

Тестовые задания:

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.

1. Внимательно прочитайте текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитайте предложенные варианты-ты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

1. Определить длину вектора $\vec{a} = [1; 2; 2]$

- 1) 2 2) -6; 3) 6; 4) 3

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные варианты-ты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

2. Определить вектор, не являющийся ортом

- 1) $(1; 0; 0)$ 2) $(1; 1; 1)$ 3) $\left\{0; \frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}}\right\}$ 4) $\left\{\frac{1}{\sqrt{3}}; \frac{-1}{\sqrt{3}}; \frac{-1}{\sqrt{3}}\right\}$

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
 2. Внимательно прочитать предложенные варианты-ты ответа.
 3. Выбрать один верный ответ.
 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).
3. Среди перечисленных свойств смешанного произведения указать лишнее:

- 1) неравенство треугольника 2) антикоммутативность 3) ассоциативность

Тема 4. Прямая и плоскость в пространстве

Контрольная работа:

Вариант 1.

Даны точки $A(3,4,8)$, $B(0,1,4)$, $C(-1,2,2)$, $D(2,0,1)$.

- Проверить, лежат ли эти точки в одной плоскости;
Вычислить объем призмы;
Вычислить расстояние от точки А до плоскости (BCD)
Записать уравнение прямой BC
Записать уравнение плоскости ABC
Найти расстояние от точки D до плоскости (ABC)

Найти угол между ребрами AD и BC
Найти угол между плоскостями ABC и DBC

Вариант 2.

Даны точки A(0,0,0), B(-1,-1,0), C(0,1,1), D(1,0,1).

Проверить, лежат ли эти точки в одной плоскости;
Вычислить объем призмы;
Вычислить расстояние от точки A до плоскости (BCD)
Записать уравнение прямой BC
Записать уравнение плоскости ABC
Найти расстояние от точки D до плоскости (ABC)
Найти угол между ребрами AD и BC
Найти угол между плоскостями ABC и DBC

Тема 5. . Введение в анализ, непрерывность функции.

Тестовые задания:

Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.
3. Выбрать несколько правильных ответов.
4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).

1. Указать, какие из перечисленных функций имеют предел равный нулю при $x \rightarrow 0$

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

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.
2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.
3. Выбрать один верный ответ.
4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

2. 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

Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных.

1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа.

3. Выбрать один верный ответ.

4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).

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

- 1) 0 2) 1 3) ∞ 4) не существует

Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

Контрольная работа:

Вариант № 1

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 $y = \frac{1}{x-2}$. Построить схематично график этой функции .

3. Найти $\frac{dy}{dx}$:
 $y = e^{\operatorname{tg}^2 x / \sqrt[3]{x}}$

Вариант № 2

1. Найти пределы:

a) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3+x+x^2}-\sqrt{9-2x+x^2}}{x^2-3x+2}$

б) $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(x+h)-\sin x}{h}$

$$B) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 - 1}{x^2} \right)^{x^4}$$

2. Дана функция

$$f(x) = \begin{cases} x+1, \wedge x \leq 1 \\ 3 - \alpha x^2, \wedge x > 1 \end{cases} \text{ При каком выборе числа } \alpha \text{ функция будет непрерывной?}$$

Построить график этой функции.

3. Найти $\frac{dy}{dx}$:

$$y = \ln \frac{1 + \sqrt{x^2 + 1}}{x}$$

Тема 7. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.

Контрольная работа:

1 вариант

1) Найти градиент и его величину в точке M (3;4) для функции $z = \sqrt{x^2 + y^2}$

2) Найти локальный экстремум $z = 3xy^2 - y^3 - x^2$

2) Найти условный экстремум $\begin{cases} z = 2x^2 + 3y^2 \\ x + y = 1 (x, y \geq 0) \end{cases}$

Вариант 2

1. Найти производную по направлению вектора \overrightarrow{MN} для функции $z = x^3 y^2$ в точке M(1;-1), если N(0;1).

2. Найти локальный экстремум функции $z = 6xy - 3x^2$

2. Найти условный экстремум $\begin{cases} z = 2x + 3y \\ x^2 + y^2 = 1 \end{cases}$

Тема 8. Интегральное исчисление.

Контрольная работа:

Вычислить неопределенный интеграл

1 вариант

$$1. \int \frac{dx}{\sin^2(3x-5)}$$

$$2. \int x^2 e^{5x^3} dx$$

$$3. \int \frac{dx}{\sqrt{x+1} + \sqrt{x}}$$

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

$$5. \int \frac{\cos^3 x}{\sin^4 x} dx$$

2 вариант

$$1. \int \frac{dx}{5-2x^2}$$

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

$$3. \int \frac{(1+x)}{1+\sqrt{x}} dx$$

$$4. \int \arccos x dx$$

$$5. \int \frac{\cos^3 x}{\sin x} dx$$

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):
приведены в п.6.2.

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать обучающийся	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
КТ 1	100	0,15	15
КТ 2	100	0,1	10
КТ 3	100	0,15	15

КТ 4	100	0,1	10
КТ 5	100	0,1	10
Итого:	x	0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ x Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

КТ – 1.

Тема 1-2

Тестирование, контрольная работа

КТ-2.

Тема 3-4

Тестирование, контрольная работа

КТ – 3.

Тема 5-6.

Тестирование, контрольная работа.

КТ-4.

Тема 7.

Контрольная работа

КТ-5.

Тема 8.

Контрольная работа

Для каждой формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ определены критерии оценивания результатов выполнения задания.

1. Критерии оценивания тестирования:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
<i>Количество правильных ответов</i>	<i>0</i>	<i>Количество правильных ответов менее 55%</i>
	<i>25</i>	<i>Количество правильных ответов от 55% до 64%</i>
	<i>50</i>	<i>Количество правильных ответов от 65% до 74%</i>
	<i>75</i>	<i>Количество правильных ответов от</i>

		75% до 84%
	100	Количество правильных ответов от 85% до 100%
Итого максимально:	100	

2. Критерии оценивания контрольной работы:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
Содержание и раскрытие выбранных понятий	41-70	Детальное, последовательное описание хода решений примера
	21-40	Поверхностное описание хода решений примера
	0-20	Понятия раскрыты минимально или не раскрыты вовсе Не представлен/ представлен минимальный ход решения примера
Количество выполненных заданий	30	Количество выполненных заданий от 85% до 100%
	15	Количество выполненных заданий от 55% до 84%
	0	Количество выполненных заданий менее 55%
Итого максимально:	100	

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (при необходимости).

Для решения тестовых заданий студенту разрешается использование калькулятора; программ для работы с электронными таблицами для обработки, анализа и визуализации данных.

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в письменной форме. Обучающийся получает экзаменационный билет с двумя теоретическими вопросами и одной задачей. На выполнение заданий дается 45 минут. По завершении подготовки необходимо представить ответы в письменном виде, подробно изложив ход выполнения задания, сделать выводы (при необходимости).

При реализации промежуточной аттестации в ЭО/ДОТ могут быть использованы следующие формы: устно в ДОТ - в форме обоснованных ответов на задания различного типа; письменно в СДО - в форме письменного

решения заданий различного типа; тестирование в СДО.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Понятие матрицы $m \times n$. Действия над матрицами (умножение на число, сложение) и их свойства.
2. Умножение матриц.
3. Транспонирование матриц.
4. Свойства матриц. Эквивалентные преобразования матриц.
5. Определители.
6. Свойства определителей и методы их вычислений.
7. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу).
8. Обратная матрица. Вычисление.
9. Ранг матрицы.
10. Понятие о системе линейных алгебраических уравнений.
11. Условие совместимости (разрешимости) системы линейных уравнений (Теорема Кронекера-Капелли).
12. Методы решения определенных систем алгебраических уравнений (Крамера, матричный, Гаусса).
13. Определение n -го вектора (элемента). Операции над векторами.
14. Евклидово пространство. Скалярное произведение векторов. Длина вектора. Определение угла между векторами.
15. Условие ортогональности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.
16. Условие коллинеарности двух векторов. Геометрический смысл определителя второго порядка.
17. Векторное произведение векторов.
18. Смешанное произведение векторов.
19. Плоскость и прямая в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
20. Нормальная форма уравнения плоскости, уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
21. Плоскость и прямая в пространстве.
22. Угол между плоскостями. Угол между прямыми.
23. Угол между прямой и плоскостью.
24. Функция. Основные определения. Классификация.
25. Предел функции.
26. Последовательность. Предел числовой последовательности.
27. Бесконечно-малые. Теоремы о бесконечно-малых.
28. Односторонние пределы.
29. Теоремы о пределах.

30. «Замечательные» пределы и следствия к ним.
31. Эквивалентные бесконечно-малые.
32. Теоремы об эквивалентных бесконечно-малых.
33. Непрерывность функции.
34. Разрывы функции.
35. Свойства функций непрерывных на отрезке.
36. Производная. Основные определения. Геометрический и механический смысл.
37. Производная. Основные определения. Экономический смысл.
38. Экстремум функции. Основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной.
39. Монотонность функции. Необходимое и достаточные условия экстремума.
40. Выпуклость-вогнутость функции. Точки перегиба.
41. Асимптоты графика функции.
42. Схема исследования функции.
43. Функции нескольких переменных (ФНП). Основные определения.
44. ФНП. Предел и непрерывность.
45. ФНП. Свойства непрерывных функций.
46. ФНП. Виды разрывов.
47. ФНП. Частные производные.
48. Экстремум функции двух переменных. Основные определения.
49. Достаточное условие экстремума функции двух переменных.
50. Необходимое условие экстремума функции двух переменных.
51. Условный экстремум.
52. Первообразная и ее свойства.
53. Неопределенный интеграл, его свойства и геометрический смысл.
54. Свойства неопределенного интеграла.
55. Методы интегрирования в неопределенном интеграле: непосредственное интегрирование и заведение под знак дифференциала.
56. Методы интегрирования в неопределенном интеграле: замена переменной.
57. Методы интегрирования в неопределенном интеграле: интегрирование по частям.
58. . Определенный интеграл. Основные определения.
59. Свойства определенного интеграла.
60. Геометрический смысл определенного интеграла.
61. Условия существования определенного интеграла.
62. Методы интегрирования в определенном интеграле: замена переменной.
63. Методы интегрирования в определенном интеграле: интегрирование по частям.

Типовые задания для экзамена:

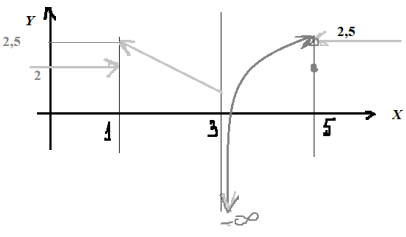
- 1) Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 2x - y = (-1, 0, 0) \\ x + 2y - z = (-2, -2, 1) \\ y + z = (-2, -5, 0) \end{cases}$$
- 2) Достроить базис до ортогонального $\vec{x} = [0; 4; -1], \vec{y} = [4; 1; 4]$
- 3) Найти обратную матрицу, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.
- 4) Решить неравенство $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 1 & x & -2 \\ -1 & 2 & -1 \end{vmatrix} < 0$.
- 5) Проверить, лежат ли точки в одной плоскости, если $A(2, 1, -1), B(0, 0, 0), C(1, 1, -1), D(3, 2, -1)$.
- 6) Найти угол между прямой $\frac{x-2}{-1} = \frac{y}{0} = \frac{z+1}{2}$ и плоскостью $2x + y - 4z + 1 = 0$.
- 7) Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+2}{x}\right)^x$
- 8) Исследовать на непрерывность функцию $y = e^{\frac{1}{x-1}}$
- 9) Вычислить производную $y = x^2 e^{x^3} \sin 5x$
- 10) Найти локальный экстремум $z = 2y^3 + x^2y + 5y^2 + x^2 - 1$
- 11) Найти условный экстремум $\begin{cases} z = x + y \\ \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = 2 \end{cases}$
- 12) Вычислить неопределенный интеграл.

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

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

ТИП ЗАДАНИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.	Производная функции в точке – это: 1) функция 2) число 3) вектор
		Указать значение предела

	<p>3. Выбрать один верный ответ.</p> <p>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).</p>	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2}-1}{x^2+x^3}$ <p>1)-1 2) ∞ 3) -3 4) 1,5</p>																
<p>Задание закрытого типа на установление соответствия</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</p> <p>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</p> <p>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</p> <p>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).</p>	<p>1. Установить взаимно однозначное соответствие между понятием и формулой</p> <table border="1" data-bbox="874 573 1442 880"> <thead> <tr> <th>Формула</th> <th>Тип интеграла</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) (x,y)</td> <td>1) векторное произведение</td> </tr> <tr> <td>В) $[x,y]$</td> <td>2) смешанное произведение</td> </tr> <tr> <td>С) (x,y,z)</td> <td>3) скалярное произведение</td> </tr> </tbody> </table> <p>Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 3 & -8 \end{pmatrix}$</p> <p>Установите соответствие между формулой и результатом .</p> <table border="1" data-bbox="868 1061 1449 1352"> <thead> <tr> <th>Формула</th> <th>Результат</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) A^m</td> <td>$\begin{pmatrix} -8 & 21 \\ -21 & 55 \end{pmatrix}$</td> </tr> <tr> <td>В) A^{-1}</td> <td>$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -3 & -8 \end{pmatrix}$</td> </tr> <tr> <td>С) A^2</td> <td>$\begin{pmatrix} -8 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$</td> </tr> </tbody> </table>	Формула	Тип интеграла	А) (x,y)	1) векторное произведение	В) $[x,y]$	2) смешанное произведение	С) (x,y,z)	3) скалярное произведение	Формула	Результат	А) A^m	$\begin{pmatrix} -8 & 21 \\ -21 & 55 \end{pmatrix}$	В) A^{-1}	$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -3 & -8 \end{pmatrix}$	С) A^2	$\begin{pmatrix} -8 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$
Формула	Тип интеграла																	
А) (x,y)	1) векторное произведение																	
В) $[x,y]$	2) смешанное произведение																	
С) (x,y,z)	3) скалярное произведение																	
Формула	Результат																	
А) A^m	$\begin{pmatrix} -8 & 21 \\ -21 & 55 \end{pmatrix}$																	
В) A^{-1}	$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -3 & -8 \end{pmatrix}$																	
С) A^2	$\begin{pmatrix} -8 & 3 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$																	
<p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать несколько правильных ответов.</p> <p>4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).</p>	<p>1. Указать, какие из перечисленных функций имеют предел равный нулю при $x \rightarrow 0$</p> <p>1) $\cos 2x$; 2) $\operatorname{ctg} x/2$; 3) $\operatorname{tg}^2 x$; 4) $\sin \left(x + \frac{\pi}{2}\right)$</p> <p>2. Определить вектор единичной длины</p> <p>1) $\{1; 0; 0\}$ 2) $\{1; 1; 1\}$ 3) $\left\{0; \frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{2}}\right\}$ 4) $\left\{\frac{1}{\sqrt{3}}; \frac{-1}{\sqrt{3}}; \frac{-1}{\sqrt{3}}\right\}$.</p>																

<p>Задание закрытого типа на установление последовательности</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</p> <p>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).</p>	<p>1. Укажите последовательность действий при исследовании функции:</p> <p>а) Определить ООФ;</p> <p>б) Исследовать на выпуклость-вогнутость и точки перегиба;</p> <p>в) Исследовать на монотонность и экстремум; Найти асимптоты</p> <p>2. Укажите последовательность действий для исследования СЛУ:</p> <p>а) определить ранг основной и расширенной матрицы;</p> <p>б) сравнить ранг основной матрицы с числом неизвестных;</p> <p>в) составить расширенную матрицу СЛУ;</p> <p>г) сравнить ранги основной и расширенной матриц;</p> <p>д) определить тип СЛУ.</p>
<p>Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать один верный ответ.</p> <p>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</p> <p>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).</p>	<p>1. При каких значениях $(\alpha; \beta)$ векторы $\vec{a} = [2; \alpha; -4]$ и $\vec{b} = [-1; 1; \beta]$ будут коллинеарны?</p> <p>1) $(-2; 2)$ 2) $(1; -1)$ 3) $(2; -2)$ 4) $(-1; 1)$</p> <p>1. Определить точку, в которой предел функции, изображенной на рисунке, равен 2,5. Обоснуйте свой выбор.</p> 

<p>Задание открытого типа с развернутым ответом</p>	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</p> <p>2. Продумать логику и полноту ответа.</p> <p>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</p> <p>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ</p>	<p>Приведите полное решение примера:</p> <p>1. Вычислить определитель</p> $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 3 & 0 \end{vmatrix}$ <p>2. Вычислить интеграл</p> $\int x \ln x dx$
---	---	--

6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

Критерии и балльная шкала определяются преподавателем

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
<p>Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок</p>	40
<p>Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.</p>	30-39
<p>Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</p>	20-29
<p>Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей,</p>	0-19

обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. обучающийся не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	
---	--

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения задач открытого типа (контрольных работ), тестовых заданий студенту разрешается использование калькулятора; программ для работы с электронными таблицами для обработки, анализа и визуализации данных. Для построения интеллект-карты и моделей в различных нотациях студенту можно использовать любой соответствующий онлайн-инструмент

7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Для изучения основных вопросов образовательной программы необходимо конспектировать материалы лекций, работать с рекомендованной преподавателем литературой, а также ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Для приобретения навыков активного использования знаний полезно обсуждать плановые и возникающие вопросы, а также решаемые задачи на практических занятиях.

Для закрепления изученного материала даны вопросы по каждой теме дисциплины, на которые следует самостоятельно найти ответы.

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются практические занятия. Практические занятия проводятся главным образом по дисциплинам, требующим закрепления навыков решения задач, и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести умения применять методы математического анализа к решению разнообразных задач, определять и оценивать ресурсы и существующие ограничения разного рода проектов. Практические занятия предназначены для самостоятельной работы студентов по решению конкретных задач. Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения во внеаудиторное время.

При подготовке к практическим занятиям необходимо проанализировать конспект лекции, ознакомиться с рекомендованной литературой по соответствующей теме, осуществить подготовку по рекомендованным в

рабочей программе вопросам для обсуждения темы, выполнить домашнее задание (при необходимости).

Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь. При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю (в том числе по электронной почте). Планируя консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику. Кроме того, ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд методических материалов для быстрого повторения изученных вопросов, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

После изучения базовых тем курса проводится текущий контроль знаний студентов в виде опроса или письменного тестирования. Типовые тесты и задания по темам дисциплины приведены в специальном разделе данной рабочей программы.

Подготовка к текущему и промежуточному контролю предполагает изучение представленных вопросов к зачету, работу над тестами, представленными в данной рабочей программе, выполнение семестровой проектной работы по применению системного подхода и методов системного анализа к выбранной системе.

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. Макаров, С. И., Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / С. И. Макаров. — Москва :КноРус, 2024. — 320 с. — ISBN 978-5-406-13446-7. — URL: <https://book.ru/book/954837> (дата обращения: 12.04.2025). — Текст : электронный.

2. Татарников, О. В., Высшая математика для экономистов : учебник / О. В. Татарников, Е. В. Швед. — Москва :КноРус, 2023. — 630 с. — ISBN 978-5-406-10961-8. — URL: <https://book.ru/book/947206> (дата обращения: 12.04.2025). — Текст : электронный.

3. Горлач, Б. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-2717-8.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167492>(дата обращения 20.04.2021) – Режим доступа: по подписке

4. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов/ Н.Ш.Кремер, М.Н., Фридман, Б.А.Путко, И.М.Тришин; под редакцией Н.Ш.Кремера.— 5-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2023.— 276с.— (Высшее образование). — ISBN978-5-534-05820-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:<https://urait.ru/bcode/513040>(дата обращения: 12.04.2025).

5. Шипачев, В. С. Начала высшей математики : учебное пособие / В. С.Шипачев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1476-5.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168509>(дата обращения 20.04.2021) – Режим доступа: по подписке

Все источники основной литературы взаимозаменяемы.

8.2. Дополнительная литература

Боревич З. И. Определители и матрицы : учеб.пособие / З. И. Боревич. - изд. 5-е, стер. - СПб.[и др.] : Лань, 2009. - 184 с.

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Не используются

8.4 Интернет-ресурсы

Обучающимся обеспечен доступ к материалам курса в СДО Академии <http://lms.ranepa.ru>, а так же через сайт научной библиотеки к следующим подписным электронным ресурсам:

Русскоязычные ресурсы

- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Юрайт»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Лань»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «ZNANIUM.COM»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «BOOK.RU»
- Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «IPRSMART»

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

№ п/п	Наименование
1.	Специализированные залы для проведения лекций, оснащенные персональным компьютером/ноутбуком и мультимедийным проектором
2.	Аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами и персональными компьютерами с выходом в Интернет для проведения практических занятий
3.	«МТС Линк» — российская платформа для онлайн-коммуникаций и совместной работы команд ; «Яндекс Телемост» — сервис для видеоконференций от Яндекса; Я-мессенджер
4.	Технические средства обучения: персональные компьютеры; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV; программы для работы с электронными таблицами для обработки, анализа и визуализации данных; соответствующие онлайн-инструменты для построения интеллект-карты и моделей в различных нотациях
5.	Научная библиотека (в т.ч. электронные информационные ресурсы научной библиотеки)
6.	СДО Академии https://lms.ranepa.ru/