Приложение 4
к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.09 Фундаментальная математика
(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.03.02 Менеджмент
(код, наименование направления подготовки)

Проектный менеджмент
(наименование образовательной программы)

Очная форма обучения
(форма обучения)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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

Год набора – 2026

Красногорск

Автор(ы)-составитель(и) РПД:

Бутузова Лариса Леонидовна,к.э.н. доцент, заведующий кафедрой социально-экономических дисциплин, математики и информатики факультета Экономики и менеджмента, Московский областной филиал.

Заведующий кафедрой:

Бутузова Лариса Леонидовна,к.э.н. доцент, заведующий кафедрой социально-экономических дисциплин, математики и информатики факультета Экономики и менеджмента, Московский областной филиал.

Рабочая программа дисциплиныБ1.О.02.09«Фундаментальная математика» одобрена на заседании кафедры социально-экономических дисциплин, математики и информатики факультета Экономики и менеджмента, Московский областной филиал.

протокол № 8 от «15» апреля2026 г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Содержание и структура дисциплины (модуля) 5
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания 7
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам 11
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине 19
7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля) 29
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет 30
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы 31

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

Дисциплина Б1.О.02.09«Фундаментальная математика» обеспечивает формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций:

ОТФ/ ТФ и реквизиты ПС *(при наличии)*	**Код компетенции**	**Наименование компетенции**	**Код индикатора достижения компетенций**	**Наименование индикатора достижения компетенций**	**Образовательный результат**
	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	**УК-1.1 З-1. Знает** базовые принципы и структуру системного анализа
					УК-1.1 З-2. Знает основные методы критического анализа и основы системного подхода как общенаучного метода
					УК-1.1 У-1.Умеет анализировать задачу, используя основы критического анализа и системного подхода
					УК-1.1 У-2.Умеетосуществлять декомпозицию задачи

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

Общий объем дисциплины:

3,00 з.е., 108ак.час

Количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

- очная форма обучения: лекции - 16а.ч., практические занятия - 32а.ч., самостоятельная работа - 56 а. ч., контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий - 4а.ч.

Дисциплина «*Фундаментальная математика*» *(Б1.О.02.09)* относится к дисциплинам обязательной части. Изучается во 2 семестре на 1-м курсе очной формы.

Для освоения дисциплины «Фундаментальная математика» обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Основы высшей математики».

3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

3.1. Структура дисциплины (модуля)
Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объемдисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий									Самостоятельная работа		
			Периодтеоретическогообучения						Периодпромежуточнойаттестации (сессия)					
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Кат тэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ								
Тема1.	Элементылинейногопрограммирования	26	4			8								14	Практико-ориентированноезадание
Тема2.	Интегралы	26	4			8								14	Опрос, задание
Тема 3.	Ряды	26	4			8								14	Контрольнаяработа
Тема 4.	Элементы теории дифференциальныхуравнений	26	4			8								14	Практико-ориентированноезадание
Промежуточная аттестация		4								4					Зачет
Итого		**108**	**16**			**32**				**4**				**56**	

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. Элементы линейного программирования.

Задачи линейного программирования. Геометрический метод. Симплекс-метод.

Тема 2. 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 3. Ряды.

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

Тема 4. Элементы теории дифференциальных уравнений.

Уравнения с разделяющимися переменными, однородное уравнение. Решение линейных уравнений с постоянными коэффициентами.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критериоценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.02.09 «Фундаментальная 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 текущемуконтролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплинразмещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на заданиязакрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопроссопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать одинили несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждыйвопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбратьодин или несколько правильных и обосновать свой выбор.

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

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательностьвыполнения 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 вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	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 (например, 3 или В).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	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 правильных ответов из нескольких вариантов	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	1.Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с

предложенных		ты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).	позициями другого)
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	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, БВА или 135).	Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	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. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор от-	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа

		вета (например, 4 текст обоснования).	
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	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	Ответ считается верным: 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	F/Failed

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.02.09«Фундаментальная математика» используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

Опрос, тестирование, практико-ориентированное задание, контрольная работа.

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

Тема 1. Элементы линейного программирования. УК-1.1

Практико-ориентированное задание

1. Пусть пять проездных участков железной дороги могут обслуживать локомотивы пяти различных типов. Известен доход c_{ij}(i, j= 1, 2,… 5),получаемый при назначении локомотива типа iна участок j(матрица С). 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

Тема 2. Интегралы. УК-1.1

Вопросы для устного опроса:

1. Понятие первообразной функции.
2. Неопределенный интеграл, его свойства.
3. Определенный интеграл. Его свойства.
4. Приложения определенного интеграла к задачам геометрии и экономики.

Задания:

1. Применив формулу замены переменных в определенном интеграле вычислите:

$$\int_0^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3x}}$$

2. Применив формулу замены переменных в определенном интеграле вычислите:

$$\int_0^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3x}}$$

Тема 3. Ряды. УК-1.1

Контрольная работа

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 $y=e^{-x}$.

Тема 4. Элементы теории дифференциальных уравнений. УК-1.1

Практико-ориентированное задание

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

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

2. Проверьте, что данная функция $y=C_1x+C_2x^2$ является интегралом (решением) данного дифференциального уравнения:

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

3.Найдите общий интеграл дифференциального уравнения:

$$xy'-p_1y=p_2y^2.$$

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

$$(p_1+p_2x)y'=p_3y \text{ при } y(0)=1.$$

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:

$$y' - y\,\mathrm{ctg}x = \sin x$$.

Критерии оценивания устных ответов в рамках текущего контроля

Критерии	Баллы
Ответ дан полностью, ответ верный, ответ дан с использованием действующих нормативных правовых актов, обучающийся точно использует экономическую терминологию, ответ изложен последовательно, ответ развёрнутый, аргументированный, сформированы умения квалифицированно толковать исходные экономические данные и полученные результаты и давать аргументированные заключения	1
Ответ дан полностью, ответ верный, ответ дан с использованием действующих нормативных правовых актов, обучающийся точно использует экономическую терминологию, но ответ содержит ошибки в расчетах, ответ односложный, сформированы умения квалифицированно толковать исходные экономические данные и полученные результаты и давать аргументированные заключения.	0,75
Ответ дан полностью, ответ верный, ответ дан с использованием действующих нормативных правовых актов, обучающийся точно использует экономическую терминологию, но ответ содержит ошибки в расчетах, ответ односложный, недостаточно сформированы умения квалифицированно толковать исходные экономические данные и полученные результаты и давать аргументированные заключения.	0,5
Ответ дан не полностью либо ответ частично верный, ответ дан с использованием действующих нормативных правовых актов, но обучающийся не совсем верно использует экономическую терминологию, ответ содержит ошибки в расчетах, ответ односложный, обучающийся испытывает трудности с выводами и дачей аргументированного заключения.	0,25
Ответ неверный либо ответ отсутствует, либо дан с использованием недействующих нормативных правовых актов, обучающийся не умеет использовать экономическую терминологию, делать необходимые расчеты и давать заключения.	0

Критерии оценивания решения контрольных работ в рамках текущего контроля

Критерии	Баллы
Ответ дан верный и полный, обоснование ответа, развернутое с использованием математического аппарата. Продемонстрировано хорошее знание базовой терминологии, умение оперировать теоретическими понятиями.	1
Ответ дан верный и полный, обоснование ответа со ссылкой на расчеты. Присутствует логика изложения, однако имеются небольшие неточности и погрешности в расчетах обосновании своих выводов	0,5
Ответ дан неверный, допущены ошибки в расчетах, выводы не сделаны	0

Критерии оценивания решения практико-ориентированных заданий в рамках текущего контроля

Критерии	Баллы
Ответ дан верный и полный, обоснование ответа, развернутое с использованием нормативных правовых актов. Продемонстрировано хорошее знание базовой терминологии, умение оперировать теоретическими понятиями.	1
Ответ дан верный и полный, обоснование ответа со ссылкой на нормы закона. Присутствует логика изложения, однако имеются небольшие неточности и по-	0,5

грешности в расчетах обосновании своих выводов	
Ответ дан неверный, допущены ошибки в расчетах, выводы не сделаны	0

Критерии оценивания решения тестовых заданий в рамках текущего контроля

Критерии	Баллы
Выполнены тестовые задания творческого уровня в полном объеме (выбраны правильные ответы)	1
Выполнены тестовые задания среднего уровня в полном объеме (выбраны правильные ответы)	0,5
Выполнены тестовые задания легкого уровня в полном объеме (выбраны правильные ответы)	0,25

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	0,3	30
КТ 2	100	0,3	30
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. Тема 2.
Контрольные задания:

1. Найти неопределенные интегралы. Результаты в пунктах a и b проверить дифференцированием:

Вариант	Неопределенные интегралы
1	a). $\int \frac{x^4}{\sqrt{x^{10}-25}}dx$; b). $\int x^2 \ln(x^2+1)dx$; c). $\int \frac{dx}{3-4\cos x}$; d). $\int \frac{dx}{\sqrt{x+3}+\sqrt[3]{(x+3)^2}}$; e). $\int \frac{x^3-2x^2+x+2}{x^3-2x^2}dx$
2	a). $\int x^3 e^{-x^4}dx$; b). $\int x^2 \cos 2x dx$; c). $\int \frac{dx}{1-5\sin^2 x}$; d). $\int \frac{dx}{\sqrt{x+1}\cdot\left(\sqrt[3]{x+1}+1\right)}$; e). $\int \frac{x^5-x^4+3x-2}{x^4-x^3}dx$
3	a). $\int \frac{x^3}{\sqrt{1-x^4}}dx$; b). $\int \ln\left(x+\sqrt{x^2+1}\right)dx$; c). $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^8 x}dx$; d). $\int \frac{\left(\sqrt[4]{x}+1\right)dx}{\left(\sqrt{x}+4\right)\cdot\sqrt[4]{x^3}}$; e). $\int \frac{x^3-4x+1}{x^3-2x^2+x}dx$
4	a). $\int \frac{x^2}{x^3+1}dx$; b). $\int x^3 arctgx dx$; c). $\int \frac{dx}{3-2\sin x+\cos x}$; d). $\int \frac{dx}{\sqrt{2x+1}+\sqrt[3]{(2x+1)^2}}$; e). $\int \frac{x^4-3x^2+3x-1}{x^3-3x-2}dx$
5	a). $\int \frac{\cos 2x}{\sqrt{4-5\sin 2x}}dx$; b). $\int \sqrt[3]{x}\ln^2 x dx$; c). $\int \frac{1+\sin x}{\sin x(1+\cos x)}dx$; d). $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x}+\sqrt{x}}$; e). $\int \frac{x^3+3x^2+8x+12}{(x^2+4x+4)(x-1)}dx$
6	a). $\int 5e^x x^4 dx$; b). $\int x arctg^2 x dx$; c). $\int \frac{dx}{2\cos^2 x-3\sin^2 x}$; d). $\int \frac{\left(\sqrt[6]{x}+1\right)dx}{x\cdot\sqrt[3]{x}+\sqrt[6]{x^5}}$; e). $\int \frac{x^4-3x^3+9x-8}{x^3-4x^2+4x}dx$

7	a). $\int \frac{\sqrt{1+\ln x}}{x}dx$; b). $\int x^2 \sin^2 x dx$; c). $\int \frac{dx}{4\cos x+3\sin x+5}$; d). $\int \frac{\left(x^2+\sqrt{1+x}\right)dx}{\sqrt[3]{1+x}}$; e). $\int \frac{x^3+x^2-x+2}{x^3-x^2}dx$
8	a). $\int \frac{arcctg^2 3x}{1+9x^2}dx$; b). $\int x^2 e^{2x} dx$; c). $\int \frac{dx}{8-4\sin x+7\cos x}$; d). $\int \frac{\sqrt[3]{x+2}dx}{\left(1+\sqrt{x+2}\right)\cdot(x+2)^{5/6}}$; e). $\int \frac{x^3+6}{x^2+5x-6}dx$
9	a). $\int \frac{x}{\sqrt{x^2-16}}dx$; b). $\int x^4 \ln^2 x dx$; c). $\int \frac{dx}{3\cos^2 x+2\sin^2 x}$; d). $\int \frac{\sqrt{x}dx}{\sqrt[4]{x^3+1}}$; e). $\int \frac{x^3-2x^2-12x-7}{x^3-x^2}dx$
10	a). $\int \frac{\ln(x+3)}{x+3}dx$; b). $\int x^2 \hat{n}\hat{i}s\, 4x dx$; c). $\int \frac{dx}{2\sin x+3-3\cos x}$; d). $\int \frac{dx}{\sqrt{x+1}+\sqrt[4]{x+1}}$; e). $\int \frac{x^3+2x^2-4x+3}{x^3-2x^2+x}dx$
11	a). $\int \frac{\arcsin^4 2x}{\sqrt{1-4x^2}}dx$; b). $\int x^3 e^{x^2} dx$; c). $\int \frac{\cos^3 x}{\sin x}dx$; d). $\int \frac{\sqrt{x+5}dx}{1+\sqrt[3]{x+5}}$; e). $\int \frac{2x^4+8x^3+x^2+x-20}{x^4+5x^2}dx$
12	a). $\int \frac{dx}{x\sqrt{1-\ln^2 x}}$; b). $\int x^2 \sin 4x dx$; c). $\int \frac{dx}{5\cos x+6\sin x-1}$; d). $\int \frac{dx}{\sqrt{x}\left(\sqrt[4]{x^3}+\sqrt[4]{x}\right)}$; e). $\int \frac{x^3+3x^2+x+2}{\left(x^2+x-2\right)\cdot(x+2)}dx$
13	a). $\int \frac{e^x}{e^x+1}dx$; b). $\int x^2 \cos^2 x dx$; c). $\int \frac{\sin x dx}{\cos^2 x-2\cos x+5}$; d). $\int \frac{\left(\sqrt{x}-1\right)\cdot\left(\sqrt[6]{x}+1\right)dx}{\sqrt[3]{x^2}}$; e). $\int \frac{x^3-2}{x^2-5x+6}dx$
14	a). $\int \frac{x^3}{\sqrt{1-x^8}}dx$; b). $\int x \arccos 2x dx$; c). $\int \sin^2 x \cos^4 x dx$;

	d). $\int \frac{\left(\sqrt{x+1}+4\right)dx}{\sqrt[4]{x+1}+2}$; e). $\int \frac{x^4+2x^3+9x^2+5x+2}{x^3+x}dx$
15	a). $\int \frac{\sqrt[3]{1-3\ln x}}{x}dx$; b). $\int x\,arctg\,2x\,dx$; c). $\int \frac{dx}{3\cos x+4\sin x}$; d). $\int \frac{x^2dx}{1+\sqrt[3]{x^4+1}}$; e). $\int \frac{x^3+2x^2-4x+3}{x^3-2x^2+x}dx$
16	a). $\int e^{\sin 3x}\cos 3x\,dx$; b). $\int \sqrt[5]{x^4}\ln^2 x\,dx$; c). $\int \frac{dx}{6\cos x+2\sin x-3}$; d). $\int \frac{x\,dx}{\sqrt{2x+1}+1}$; e). $\int \frac{x^3-2x^2+x+4}{x^3-2x^2}dx$
17	a). $\int \frac{x}{\sqrt{1-16x^4}}dx$; b). $\int x^2\sin 6x\,dx$; c). $\int \frac{dx}{3\cos x+2}$; d). $\int \frac{\left(1+\sqrt{x}\right)dx}{\left(1+\sqrt[3]{x}\right)\cdot\sqrt[6]{x^5}}$; e). $\int \frac{x^3-x^4+3x-2}{x^3-x^2}dx$
18	a). $\int \frac{5}{x\ln^2 x}dx$; b). $\int x^2e^{-\frac{x}{2}}dx$; c). $\int \frac{dx}{5\cos x-2\sin x+1}$; d). $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{3x-1}-1}$; e). $\int \frac{3x^3+9x-8}{x^3-4x^2+4x}dx$
19	a). $\int \frac{x^2+e^x}{x^3+3e^x}dx$; b). $\int x\,arctg\,4x\,dx$; c). $\int \sin^2\frac{x}{4}\cos^2\frac{x}{4}dx$; d). $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}+2\sqrt{x}}$; e). $\int \frac{x^3+2x^2-5x+7}{x^3-2x^2+x}dx$
20	a). $\int \frac{e^{tg\,3x}}{\cos^2 3x}dx$; b). $\int (x+1)\ln^2(x+1)\,dx$; c). $\int \frac{\cos^3 x}{\sin^6 x}dx$; d). $\int \frac{(x+1)dx}{x\cdot\sqrt{x-2}}$; e). $\int \frac{x^4+x^2-x+2}{x^3-x^2}dx$
21	a). $\int \frac{dx}{x\cdot\sqrt[3]{1+5\ln x}}$; b). $\int \sqrt{x}\ln^2 x\,dx$; c). $\int \frac{dx}{2\sin^2 x-5\cos^2 x}$; d). $\int \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$; e). $\int \frac{x^3+3x^2-5x+3}{x^3-2x^2+x}dx$

КТ – 2.

Тема 3. Тема 4.

Контрольные задания:

1. Составьте характеристическое уравнение для однородного дифференциального уравнения 2-го порядка:

$$y''+5y'+6y=0$$

2. Решите линейное однородное дифференциальное уравнение:

$y''-4y'+4y=0$

3. Применив формулу замены переменных в определенном интеграле вычислите:

$$\int_0^5 \frac{x\,dx}{\sqrt{1+3x}}$$

4. Найдите радиус и интервал сходимости степенного ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n\cdot 4^n}$$

5. Формулировка какой теоремы приведится ниже?

Если степенной ряд (1) сходится при $x=b\neq 0$, то он абсолютно сходится при всех x: $|x|<|b|$. Если ряд (1) расходится при $x=d$, то он расходится при всех x: $|x|>|d|$.

А) Лейбница
Б) Коши
В) Абеля
Г) Вейерштрасса

Критерии оценивания контрольных заданий:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.
65-84	Обучающимся в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
55-64	Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания
0-54	У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

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

Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается использование калькулятора.

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

6.1. Промежуточная аттестация (зачет) проводится в письменной форме. Обучаю-

щийся получает экзаменационный билет с вариантами задач. Обучающийся получает чистые маркированные листы бумаги для записей решения задач, затем приступает к решению. Необходимо дать ответ в письменном виде, подробно изложив ход решения, при необходимости завершить решение выводами.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

Тема 1. Элементы линейного программирования. УК-1.1

1. Задания открытого типа.
1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Задачи линейного программирования.
2.	Геометрический метод.
3.	Симплекс-метод.
4.	Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования с двумя переменными

1.2. Контрольные задания

Задание 1.

Найти минимум и максимум целевой функции при заданных ограничениях графическим методом:

$$Z(X) = 3 \cdot x_1 + 2 \cdot x_2$$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 \le 2 \\ 3 \cdot x_1 - 2 \cdot x_2 \le 6 \\ 2 \cdot x_1 + x_2 \ge 2 \\ x_2 \le 3 \\ x_1 \ge 0 \\ x_2 \ge 0 \end{cases}$$

Задание 2.
Найти минимум и максимум целевой функции f(x,y)=3x+2y при ограничениях:

$$\begin{cases} x + y \le 4 \\ x + 2y \ge 5 \\ 2x + y \ge 6 \\ x \ge 0 \\ y \ge 0 \end{cases}$$

2. Задания комбинированного типа.
2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№	Содержание задания	Правиль-	Аргументы, обосновывающие

п.п.		ный ответ	выбор ответа
1.	Выберите правильный ответ и обоснуйте его: В задаче линейного программирования целевая функция имеет вид $F=3x^1+2x^2$. Область допустимых решений — многоугольник с вершинами в точках: $A(0; 0)$, $B(0; 4)$, $C(2; 3)$, $D(3; 0)$. В какой точке достигается максимальное значение целевой функции? а) $A(0; 0)$ б) $B(0; 4)$ в) $C(2; 3)$ г) $D(3; 0)$	С	Вычислим значение F в каждой вершине: в $A(0; 0)$: $F=3\cdot0+2\cdot0=0$; в $B(0; 4)$: $F=3\cdot0+2\cdot4=8$; в $C(2; 3)$: $F=3\cdot2+2\cdot3=6+6=12$; в $D(3; 0)$: $F=3\cdot3+2\cdot0=9$. Максимальное значение $F=12$ достигается в точке $C(2; 3)$.
2.	Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Для задачи линейного программирования с ограничениями $x1\geq0$, $x2\geq0$, $x1+x2\leq5$, $2x1+x2\leq8$ и целевой функцией $F=x1+3x2$ определите, является ли точка (2; 3) допустимым решением. а) Да, является допустимым решением б) Нет, не является допустимым решением	а	Проверим выполнение всех ограничений в точке (2; 3): $x1=2\geq0$ — выполняется; $x2=3\geq0$ — выполняется; $x1+x2=2+3=5\leq5$ — выполняется; $2x1+x2=2\cdot2+3=7\leq8$ — выполняется. Все ограничения соблюдены, значит, точка (2; 3) — допустимое решение.

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

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

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать один верный ответ.

Записать только букву выбранного варианта ответа.

1. Что является главной целью в задачах линейного программирования?

а) Построение графика функции

б) Нахождение экстремума (максимума или минимума) целевой функции

в) Решение системы нелинейных уравнений

г) Вычисление производных

2. Какой метод решения задач линейного программирования основан на построении многоугольника допустимых решений на плоскости?

а) Метод подстановки

б) Геометрический метод

в) Симплекс-метод

г) Метод Гаусса

3. Может ли задача линейного программирования не иметь решения?
а) Нет, любая задача имеет хотя бы одно решение
б) Да, если область допустимых решений пуста
в) Только если целевая функция нелинейна
г) Только если число переменных больше двух

4. В чём заключается основное преимущество симплекс-метода по сравнению с геометрическим методом?
а) Он всегда даёт точное аналитическое решение
б) Он позволяет решать задачи с любым числом переменных
в) Он не требует построения графиков
г) Он работает только с целочисленными решениями

Тема 2. Интегралы. УК-1.1

1. Задания открытого типа.
1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Правила вычисления неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.
2.	Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов.
3.	Геометрический смысл определённого интеграла
4.	Основные свойства неопределённого интеграла

1.2. Контрольные задания

Задание 1.
Применив формулу замены переменных в определенном интеграле вычислите:

$$\int_0^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3x}}$$

Задание 2
Применив формулу замены переменных в определенном интеграле вычислите:

$$\int_0^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3x}}$$

2. Задания комбинированного типа.
2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Найдите неопределённый интеграл $\int(3x^2+2x+1)dx$. Какой из вари-	а	Используем таблицу интегралов и свойства линейности: $\int 3x^2 dx = 3 \cdot x^3/3 = x^3$;

	антов является правильным решением? а) x^3+x^2+x+C б) $x^3+2\ x^2+x+C$ в) $3\ x^3+\ x^2+x+C$ г) $x^3+\ x^2+C$		$\int 2x dx=2\cdot x^2\ /2=x^2$; $\int 1 dx=x$. Складываем результаты и добавляем константу C: $x^3+x2+x+C$.
2.	Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Вычислите определённый интеграл $0\int 1(2x+3)dx$. Какой ответ верный? а) 3 б) 4 в) 5 г) 6	б	Находим первообразную: $\int(2x+3)dx=x^2+3x+C$. Подставляем пределы интегрирования по формуле Ньютона-Лейбница: $(1^2+3\cdot 1)-(02+3\cdot 0)=(1+3)-0=4$.

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

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

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать один верный ответ.

Записать только букву выбранного варианта ответа.

1. Какое свойство позволяет выносить константу за знак интеграла?
   а) Аддитивность
   б) Линейность
   в) Периодичность
   г) Монотонность

2. Может ли определённый интеграл быть отрицательным числом?
   а) Нет, всегда положителен
   б) Да, если функция $f(x)$ отрицательна на отрезке интегрирования
   в) Только если пределы интегрирования отрицательные
   г) Никогда, так как это площадь

3. В каких задачах экономики может применяться определённый интеграл?
   а) Расчёт процентной ставки по кредиту
   б) Вычисление совокупного дохода или затрат при известной функции предельного дохода/затрат
   в) Определение курса валюты на бирже
   г) Подсчёт количества товаров на складе

4. Что необходимо найти в первую очередь для вычисления неопределённого интеграла?
   а) Предел функции
   б) Производная подынтегральной функции
   в) Первообразная подынтегральной функции

г) Значение функции в точке

Тема 3. Ряды. УК-1.1

1. Задания открытого типа.
1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Числовые ряды и их сходимость.
2.	Степенные ряды.
3.	Радиус сходимости степенного ряда.
4.	Непрерывность суммы ряда, почленное дифференцирование и интегрирование степенного ряда.

1.2. Контрольные задания

Задание 1.
Дан ***n***-ый член ряда, необходимо найти и записать ***n+1*** член ряда:

$$a_n = \frac{3^n}{n!}$$

Задание 2.
Исследуйте ряд на сходимость:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n!}$$

Обоснуте свой выбор признака сходимости для исследования данного ряда.

Задание 3
Дан ***n***-ый член ряда, необходимо найти и записать ***n+1*** член ряда:

$$a_n = \frac{3^n}{n!}$$

2. Задания комбинированного типа.
2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Ка- кой из перечисленных рядов *обязательно* сходится? а) Ряд, у которого предел общего члена при $n \to \infty$ равен нулю. б) Ряд, у которого частичные суммы ограничены и м онотонны. в) Ряд, у которого общий член стремится к бесконеч	б	По теореме о сходимости монотонной ограниченной последовательности, если частичные суммы ряда монотонны и огра-

	ности.		ничены, то они имеют конечный предел — значит, ряд сходится. Вариант а) недостаточен (предел общего члена → 0 — необходимое, но не достаточное условие). Вариант в) заведомо расходится (общий член не стремится к нулю).
2.	Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Может ли степенной ряд сходиться только в одной точке? а) Да, если радиус сходимости равен нулю. б) Нет, степенной ряд всегда сходится хотя бы на интервале. в) Да, если все коэффициенты ряда равны нулю.	а	Радиус сходимости R=0 означает, что ряд сходится лишь в точке $x=x_0$(центр ряда). Вариант в) тривиален (ряд из нулей сходится везде)..

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

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

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать один верный ответ.

Записать только букву выбранного варианта ответа.

1. **Как называется бесконечная сумма вида $a1+a2+a3+\ldots$?**

а) Последовательность

б) Числовой ряд

в) Функциональный ряд

г) Частичная сумма

2. **Какое условие является необходимым (но не достаточным) для сходимости числового ряда?**

а) Общий член ряда стремится к бесконечности

б) Частичные суммы неограниченно возрастают

в) Предел общего члена при $n\to\infty$ равен нулю

г) Все члены ряда положительны

3. **Как называется интервал, в котором степенной ряд сходится?**

а) Область определения
б) Интервал непрерывности
в) Интервал сходимости
г) Зона стабильности

4. **Можно ли почленно дифференцировать степенной ряд внутри интервала сходимости?**
а) Нет, это запрещено правилами
б) Да, можно
в) Только в отдельных точках
г) Только если ряд состоит из многочленов

Тема 4. Элементы теории дифференциальных уравнений. УК-1.1

1. Задания открытого типа.
1.1. Вопросы открытого типа.

№ п.п.	Вопрос
1.	Дифференциальное уравнение 1-го порядка с разделяющимися переменными.
2.	Однородное дифференциальное уравнение.
3.	Дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами
4.	Метод подбора частного решения для линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами

1.2. Контрольные задания

Задание 1.
Составьте характеристическое уравнение для однородного дифференциального уравнения 2-го порядка:
$y''+5y'+6y=0$

Задание 2
Решите линейное однородное дифференциальное уравнение:
$y''-4y'+4y=0$

2. Задания комбинированного типа.
2.1. Тестовые задания с обоснованием выбора.

№ п.п.	Содержание задания	Правильный ответ	Аргументы, обосновывающие выбор ответа
1.	Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Вам дано дифференциальное уравнение, в котором производная неизвестной функции выражается через отношение самой функции к независимой переменной (например, «производная равна функции, делённой на переменную»). Какой метод решения наиболее подходит для такого уравнения?	б	Уравнение, где производная выражается через отношение функции к переменной, позволяет «разнести» функцию и переменную по разным частям равенства. Это классический случай, когда применяют метод разделения переменных: переносят все выражения с функцией в одну часть, а с переменной — в

	Варианты ответа: А) Метод характеристического уравнения. Б) Метод разделения переменных. В) Метод вариации постоянных. Г) Метод подстановки Бернулли.		другую, затем интегрируют обе части. Другие методы (характеристическое уравнение, вариация постоянных, подстановка Бернулли) используются для иных типов уравнений.
2.	Выберите правильный ответ и обоснуйте его: Вам нужно решить дифференциальное уравнение, где производная неизвестной функции пропорциональна самой функции, умноженной на некоторую функцию независимой переменной (например, «производная равна функции, умноженной на синус переменной»). Какой способ решения будет наиболее эффективным? А) Метод неопределённых коэффициентов. Б) Метод разделения переменных. В) Метод Лапласа. Г) Метод изоклин.	б	Когда производная функции пропорциональна произведению функции на выражение, зависящее только от переменной, уравнение допускает разделение переменных. Достаточно перенести все члены с функцией в одну часть равенства, а с переменной — в другую, после чего проинтегрировать обе части. Методы неопределённых коэффициентов, Лапласа и изоклин применяются для других типов уравнений и не дадут простого решения в данном случае.

3. Задания закрытого типа.

3.1. Тестовые задания.

Тест 1.

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

Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

Выбрать один верный ответ.

Записать только букву выбранного варианта ответа.

1. Как называется уравнение, которое содержит неизвестную функцию, её производные и независимые переменные?

а) алгебраическое уравнение;

б) дифференциальное уравнение;

в) интегральное уравнение;

г) функциональное уравнение.

2. Какой метод применяется для решения уравнения с разделяющимися переменными?

а) метод подстановки;

б) метод разделения переменных;

в) метод вариации постоянных;

г) метод неопределённых коэффициентов.

3. Что является общим решением дифференциального уравнения первого порядка?

а) одна конкретная функция;

б) семейство функций, зависящих от одной произвольной постоянной;

в) числовое значение;

г) система уравнений.

4. Какое уравнение называется линейным дифференциальным уравнением с постоянными коэффициентами?

а) уравнение, где коэффициенты зависят от независимой переменной;

б) уравнение, где коэффициенты — постоянные числа;

в) уравнение без производных;

г) уравнение с разделяющимися переменными.

6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
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	40
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.	30-39
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.	20-29
Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, 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.	0-19

6.4. Для решения контрольных заданий обучающемуся разрешается использование калькулятора.

7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Подготовка к лекциям.

Главное в период подготовки к лекционным занятиям – научиться методам самостоятельного умственного труда, сознательно развивать свои творческие способности и овладевать навыками творческой работы. Для этого необходимо строго соблюдать дисциплину учебы и поведения. Четкое планирование своего рабочего времени и отдыха является необходимым условием для успешной самостоятельной работы. В основу его нужно положить рабочие программы изучаемых в семестре дисциплин .Каждому обучающемуся следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. 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.

Самостоятельная работа на лекции.

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. В связи, с чем предполагается следующая последовательность в подготовке обучающихся к лекции:

- ознакомление с материалом предыдущей лекции;
- знакомство с тематикой предстоящей лекции (по тематическому плану, представленному в настоящей рабочей программе дисциплины);
- прочтение и анализ учебных пособий, учебников, научных статей по теме предстоящего лекционного занятия;
- подготовить вопросы, которые вы предполагаете задать лектору по проблеме предстоящей лекции.

Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать пункты плана лекции, предложенные преподавателям. Принципиальные места, определения, формулы и другое следует сопровождать замечаниями «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек. Лучше если они будут собственными, чтобы не приходилось просить их у однокурсников и тем самым не отвлекать их во время лекции. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Не лишним будет и изучение основ стенографии. 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 знаниями.

Подготовка к практическим занятиям.

Цель практических занятий заключается в ознакомлении обучающихся с правилами ведения бухгалтерского учета коммерческих организаций. Подготовка к практическим занятиям предполагает проработку ответов на вопросы, предложенные в каждой теме каждого раздела настоящей рабочей программы дисциплины, а также выработку навыков работы с научной экономической литературой и библиографией, справочниками, справочно-правовыми базами.

Подготовку к каждому практическому занятию каждый обучающийся 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, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме практического занятия и по возможности подготовить по нему презентацию. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или 10 письменно). 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 обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Работа с литературными источниками.

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. Высшая математика для экономистов: сборник задач : учебное пособие / Г. И. Бобрик, Р. К. Гринцевичюс, В. И. Матвеев [и др.]. — 3-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 539 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/5526. - ISBN 978-5-16-010074-6.

2. Земсков В.М. Задачник по высшей матиматике для вузов / В.М. Земсков, С.Г. Кальней, В.В. Лесин и др.; под ред. А.С. Поспелова. - 3-е изд-е. стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2026. - 512 с.: ил.- Текст: непосредственный.

3. Антонов В.И. Элементарная и высшая математика: учебное пособие для ВУЗов / В.И. Антонов, Ф.И. Копелевич. - 3-е изд., стер.- Санкт-Петербург: Лань, 2026. - 136 с. : ил. - Текст - непосредственный.

8.2. Дополнительная литература

1. Кузнецов А.В., Сакович В.А., Холод Н. И. Высшая математика. Математическое программирование / под общ. ред. А.В. Кузнецова: Учебник. 4-е изд. стер. СПб.: Издательство "Лань", 2013. - 352 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

8.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

1. Бобрик Г.И.Высшая математика для экономистов: сборник задач : учебное пособие / Г. И. Бобрик, Р. К. Гринцевичюс, В. И. Матвеев [и др.]. — 3-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 539 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).

8.4. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N6-ФКЗ, от 30.12.2008 N7-ФКЗ, от 05.02.2014 N2-ФКЗ) // Собрание законодательства РФ. 2014. N 15. Ст. 1691.

8.5. Интернет-ресурсы

1. Математический портал. − URL: http://mathportal.net/
2. www.consultant.ru Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. https://www.desmos.com/Calculator?lang=ru Онлайн-калькулятор desmos
4. exponenta.ru. Математический портал
5. http://mathhelpplanet.com Математичсекий ресурс

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

Учебные аудитории, предназначенные для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оборудованы:

– специализированной мебелью (аудиторные столы и стулья);

– техническими средствами обучения (мультимедийный проектор, светодиодный экран, персональный компьютер (ноутбук) с программным обеспечением);

– экраном для демонстрации презентаций и фильмов;

– учебной доской (маркерной).

Учебные аудитории, предназначенные для самостоятельной работы, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и использования электронно-библиотечных и информационно-справочных систем, а также с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Перечень информационных технологий, программных продуктов, используемых при

осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
1	Операционная система (Microsoft Windows 10);
2	Пакет офисных программ (Microsoft Office 2016);
3	Антивирусная программа (Kaspersky Endpoint Security);
4	Интернет-браузер (GoogleChrome и Yandex, Firefox,MicrosoftEdge);
5	Различные утилиты (Архиваторы (7-ZipFileManager),программа для составления бизнес-планов (ProjectLibre), программа для записи компакт-дисков “ultraISO”, файловые менеджеры, программы просмотра изображений (AcrobatReaderfree), мультимедийный проигрыватель (Windowsmediaplayer), программа для конференц-связи (МТС-линк).
6	• Электронно-библиотечная система Znanium • Электронно-библиотечная система Айбукс • Электронно-библиотечная система Лань • https://lib.ranepa.ru/ru/ • Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru