Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Олейник Татьяна Львовна
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.05.2024 14:48:51
Уникальный программный ключ:
db617f6be0984312d0f57edc131227da9529b2f7

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Московский институт экономики, политики и права»

Утверждаю
Ректор НЧОУ ВО «МИЭПП»
Т.Л. Олейник
_____
«26» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.23 Экономико-математические методы и модели

Направление подготовки **38.03.01 Экономика**
Направленность (профиль) программы: Финансы и кредит

Квалификация **– «бакалавр»**
Форма обучения очная / очно-заочная / заочная

Москва – 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

2 Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

5. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Экономико-математические методы и модели», включая оценочные материалы

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Универсальные	-	-
Общепрофессиональные	-	ОПК-2 - Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.
Профессиональные	-	-

1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
ОПК-2	ОПК-2.1	Осуществляет сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных финансово-экономических задач, с использованием современного инструментария (математических методов и методов социально-экономической статистики)
ОПК-2	ОПК-2.2	Изучает количественные и качественные характеристики экономических объектов и процессов с помощью математических и статистических методов и моделей.

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель изучения дисциплины (модуля) «Экономико-математические методы и модели» – формирование у обучающегося общепрофессиональных компетенций в процессе приобретения опыта построения экономико-математических моделей, применения экономико-математических методов для исследования и оптимизации экономических явлений.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен

знать:

- количественные и качественные характеристики экономических объектов и процессов;
- сущностное содержание экономико-математических методов и моделей;
- основные методы анализа устойчивости решений;
- закономерности анализа многофакторных задач;
- общие способы верификации моделей;

уметь:

- осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных финансово-экономических задач, с использованием математических методов и методов социально-экономической статистики;
- строить математические модели социально-экономических явлений и процессов и оценивать роль отдельных факторов в изменении этих явлений в пространстве и времени;
- применять основные экономико-математические методы для исследования экономических явлений;
- прогнозировать и оптимизировать реальные социально-экономические явления по качественным оцененным моделям;

владеть:

- навыками сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;

- способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей,
- навыками применения методов поиска оптимальных решений для решения теоретических и практических задач;
- навыками выявления оптимальных решений.

2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

2.1. Объем дисциплины (модуля)

Виды учебной работы	*Формы обучения*		
	Очная	*Очно-заочная*	*Заочная*
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	3/108		
Контактная работа:	54	18	10
Занятия лекционного типа	24	8	4
Занятия семинарского типа	30	10	6
Консультации	0	0	0
Промежуточная аттестация: зачет	0	0	4
Самостоятельная работа (СР)	54	90	94
Место дисциплины в образовательной программе: Б1.О.23		5 семестр	

Примечания: зачет, зачет с оценкой по очной форме обучения проводится в рамках занятий семинарского типа. В учебном плане часы не выделены.

2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						
		Контактная работа						СР
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Основная задача математического программирования	4		2	4			10
2.	Линейное программирование	4		2	4			12
3.	Транспортная задача	6		2	4			10
4.	Задача потребителя	4		2	4			12
5.	Задача производителя.	6		2	4			10
	ИТОГО:	24		30				54

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						
		Контактная работа						СР
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Основная задача математического программирования	1		1	1			18
2.	Линейное программирование	2		1	1			18
3.	Транспортная задача	1		1	1			18
4.	Задача потребителя	2		1	1			18
5.	Задача производителя.	2		1	1			18
	ИТОГО:	8		10				90

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)	
		Контактная работа	СР

		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Основная задача математического программирования	0,5		1	0,5			18
2.	Линейное программирование	1		1	0,5			18
3.	Транспортная задача	0,5		0,5	0,5			18
4.	Задача потребителя	1		0,5	0,5			20
5.	Задача производителя.	1		0,5	0,5			20
	ИТОГО:	4		6				94

Примечания:

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ

Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Основная задача математического программирования	Формализация модели. Целевая функция. Понятие о многоцелевых задачах. Управляемые переменные. Учет качественных факторов. Область допустимых решений. Понятие об устойчивости решений. Разновидности областей допустимых решений. Случай неединственности решений. Неоклассические приближения. Постановка задачи выпуклого программирования. Нахождение экстремумов для всюду выпуклых функций. Условия Куна-Таккера.
2.	Линейное программирование	Примеры задач линейного программирования. Общая и основная задача линейного программирования. Геометрическое истолкование задач линейного программирования. Графический метод решения. Особые случаи задачи. Использование градиентного метода. Графическое исследование устойчивости решения. Понятие о симплексе. Симплексный метод. Преобразования Жордана-Гаусса. Базисное решение. Опорный план. Таблицы Таккера. Особые случаи решения. Неединственность решения и устойчивость. Теория двойственности. Теоремы двойственности и их экономический смысл. Ценность сырья и оценка рентабельности продукции. Целесообразность введения новой продукции в производственную программу.
3.	Транспортная задача	Постановка задачи. Открытые и закрытые задачи. Выявление невырожденности задачи. Получение первичного опорного плана перевозок. Метод «минимального элемента». Метод потенциалов. Соотношения для задействованных и свободных маршрутов. Перераспределение объемов перевозки по циклу. Применение транспортной задачи для оптимального распределения оборудования. Применение транспортной задачи для оптимального отбора персонала.
4.	Задача потребителя	Система предпочтения потребителя. Аксиомы выбора. Задача выбора. Функция полезности и ее свойства. Бюджетное ограничение. Точка спроса, функция спроса. Постановка задачи потребителя. Функция Лагранжа. Экономический смысл неопределенного коэффициента Лагранжа. Практика решения задачи потребителя. Виды функций полезности. Эластичность. Формула Эйлера. Ценные и малоценные товары. Уравнение Слуцкого. Компенсационные изменения. Средняя и маргинальная нормы замены. Монотонные преобразования.
5.	Задача производителя.	Фирма как объект управления. Производственные функции, функции издержек, функции технологии. Функция Кобба-

		Дугласа и ее свойства. Средние и маргинальные характеристики функции Кобба-Дугласа. Темповая запись ПФКД. Постановка задачи производителя. Изокоста и изокванта. Точка предложения. Функция предложения. Различные постановки задачи производителя и их решения. Поведение производителя на конкурентном рынке. Равновесие Курно и Штакельберга. Понятие об экономической динамике.

Содержание занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
1.	Основная задача математического программирования	С	Проблемы для обсуждения 1. Формализация модели. 2. Целевая функция. Понятие о многоцелевых задачах. 3. Управляемые переменные. 4. Область допустимых решений и их разновидности. 5. Понятие об устойчивости решений. 6. Неоклассические приближения. 7. Задачи выпуклого программирования. 8. Условия Куна-Таккера.
		ПЗ	Построение экономико-математической модели задачи. Выбор вида модели. Выпуклые множества. Выпуклые функции.
2.	Линейное программирование	С	Проблемы для обсуждения 1. Постановка задачи линейного программирования. 2. Графический метод решения. 3. Использование градиентного метода. 4. Графическое исследование устойчивости решения. 5. Симплексный метод. Преобразования Жордана-Гаусса. 6. Таблицы Таккера. Особые случаи решения. 7. Теоремы двойственности и их экономический смысл. 8. Анализ данных для решения задач линейного программирования.
		ПЗ	Графическое решение задач линейного программирования. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Двойственные задачи линейного программирования.
3.	Транспортная задача	С	Проблемы для обсуждения 1. Постановка транспортной задачи. Открытые и закрытые задачи. 2. Получение первичного опорного плана перевозок. 3. Метод «минимального элемента» и метод потенциалов. 4. Соотношения для задействованных и свободных маршрутов. 5. Перераспределение объемов перевозки по циклу. 6. Применение транспортной задачи для оптимального распределения оборудования. 7. Анализ данных для решения транспортной задачи.
		ПЗ	Сведение открытой транспортной задачи к закрытой. Составление первоначального плана перевозок. Проверка оптимальности плана и перераспределение поставок с помощью метода потенциалов. Применение открытой модели транспортной задачи к решению задачи размещения и развития производства. Применение транспортной задачи для оптимального распределения оборудования. Применение транспортной задачи для оптимального отбора персонала.
4.	Задача потребителя	С	Проблемы для обсуждения

			1. Система предпочтения потребителя. 2. Аксиомы выбора. Задача выбора. 3. Функция полезности и ее свойства. 4. Точка спроса, функция спроса. 5. Функция Лагранжа. Экономический смысл неопределенного коэффициента Лагранжа. 6. Виды функций полезности. 7. Формула Эйлера. 8. Уравнение Слуцкого.
		ПЗ	Моделирования поведения потребителя товаров и услуг. Математический анализ бюджетного множества потребителя и его границы. Математический анализ функции полезности наборов товаров для потребителя. Математический анализ карты предпочтений потребителя. Математический анализ взаимозаменяемости товаров. Моделирование оптимального потребительского выбора. Математический анализ компенсационных эффектов при моделировании оптимального потребительского выбора.
5.	Задача производителя.	С	Проблемы для обсуждения 1. Фирма как объект управления. 2. Функция Кобба-Дугласа и ее свойства. 3. Постановка задачи производителя. 4. Изокоста и изокванта. 5. Точка предложения и функция предложения. 6. Различные постановки задачи производителя и их решения. 7. Равновесие Курно и Штакельберга. 8. Понятие об экономической динамике.
		ПЗ	Моделирования поведения производителя товаров и услуг. Математический анализ производственного множества и производственной функции производителя. Моделирование оптимальных затрат факторов производства для фирмы, работающей на конкурентном рынке при отсутствии ограничений по ее деятельности, для фирмы, работающей на конкурентном рынке при наличии ограничений по ее деятельности. Моделирование оптимальной цены товаров фирмы–монополиста. Моделирование взаимодействия потребителей и производителей на рынке одного товара.

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Основная задача математического программирования	Предмет математического программирования. Типовые математические модели. Основные направления развития методов решения задач математического программирования. Теория устойчивости. Приложения выпуклого анализа.
2.	Линейное программирование	Преобразование задач экономики, управления, коммерции, финансов к общей задаче линейного программирования. Анализ чувствительности оптимального решения в задачах экономики, управления, финансов и коммерческой деятельности. Использование надстройки MS Excel для решения задач линейного программирования.
3.	Транспортная задача	Связь транспортной задачи с задачами целочисленного линейного программирования. Целочисленность опорных планов транспортной задачи. Венгерский метод для задачи о назначениях.
4.	Задача потребителя	Процесс принятия решения о покупке. Типы поведения покупателей в процессе принятия решения о покупке. Мотивация поведения потребителей. Теории мотивации.

		Мировой опыт моделирования потребительского поведения.
5.	Задача производителя.	Модели поведения производителей. Экономическая динамика и ее формы. Проблемы экономической динамики. Экономические циклы.

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Наименование оценочного средства
1.	Основная задача математического программирования	Устный опрос, кейсы, тест.
2.	Линейное программирование	Устный опрос, кейсы, тест.
3.	Транспортная задача	Устный опрос, кейсы, тест.
4.	Задача потребителя	Устный опрос, кейсы, тест.
5.	Задача производителя.	Устный опрос, кейсы, тест.

3.1.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля успеваемости

Устный опрос

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Вопросы к опросу
1	Основная задача математического программирования	1. Что такое математическое программирование? 2. Что такое математическая модель? 3. Что называется переменными задачи, системой ограничений и целевой функцией? 4. В чем заключается общая задача математического программирования? 5. Опишите математическую модель математического программирования в общем случае. 6. Приведите примеры составления математических моделей. 7. Какие выделяют задачи математического программирования в зависимости от характера взаимосвязи между переменными? 8. Какие задачи математического программирования относят к динамическим? 9. Какие методы оптимизации называются детерминированными?
2	Линейное программирование	1. Охарактеризуйте общую и основную задачи линейного программирования. 2. Приведите примеры задач линейного программирования. 3. Сформулируйте определения допустимого и оптимального решений. 4. Укажите геометрическое истолкование задач линейного программирования. 5. Опишите решение задачи линейного программирования симплексным методом. 6. Опишите двойственную задачу линейного программирования и укажите ее экономическую интерпретацию. 7. Какие задачи линейного программирования можно решать графическим методом? 8. Что такое линия уровня и как найти еѐ нормаль? 9. Когда значение целевой функции возрастает и когда убывает?

		10. Какие возможны случаи при нахождении оптимального решения?
3	Транспортная задача	1. Охарактеризуйте сбалансированные и несбалансированные транспортные модели. 2. Укажите методы определения начального плана. 3. В чем суть метода потенциалов нахождения оптимального плана транспортной задачи? 4. Приведите примеры экономических задач, сводящихся к транспортным моделям. 5. Опишите задачи назначения и распределения. 6. Охарактеризуйте методы получения первого распределения поставок в закрытой модели. 7. Укажите критерий оптимальности распределения поставок (по методу потенциалов). 8. Опишите правила построения цикла в транспортной таблице. 9. Каким образом открытая модель транспортной задачи сводится к закрытой? 10. Как применяется открытая модель транспортной задачи к решению задачи размещения и развития производства?
4	Задача потребителя	1. Сформулируйте аксиому потребителя. 2. Перечислите свойства бюджетного множества. 3. Каково значение системы предпочтений для потребителя? 4. Каковы свойства функции полезности? 5. Что такое точка спроса, функция спроса? 6. Каков экономический смысл неопределенного коэффициента Лагранжа? 7. Приведите примеры функций полезности. 8. В чем смысл уравнения Слуцкого?
5	Задача производителя.	1. Укажите свойства производственного множества. 2. Дайте экономическое толкование свойств производственной функции. 3. Перечислите свойства производственной функции Кобба –Дугласа. 4. Дайте определение изокосты и изокванты. 5. Что такое эластичность выпуска продукции? 6. Каковы особенности функции спроса на факторы производства? 7. Дайте постановку задачи максимизации прибыли фирмы с производственной функцией Кобба –Дугласа при отсутствии каких-либо ограничений по ее деятельности. 8. В чем суть экономической динамики?

Кейсы (ситуации и задачи с заданными условиями)

Тема (раздел) 1 Основная задача математического программирования

1. Имеются два вида корма К1 и К2, содержащие питательные вещества (витамины) В1, В2 и В3. Содержание числа единиц питательных веществ в 1 кг каждого вида корма и необходимый минимум питательных веществ приведены в таблице (цифры условные). Стоимость 1 кг корма К1 и К2 соответственно равна 4 и 6 ден. ед. Необходимо составить дневной рацион, имеющий минимальную стоимость, в котором содержание каждого вида питательных веществ было бы не менее установленного предела.

Питательное вещество	*Необходимый минимум питательных веществ*	*Число единиц питательных веществ в 1 кг корма*	
		K_1	K_2
B_1	9	3	1
B_2	8	1	2
B_3	12	1	6

2. Набор характеристик потенциальных объектов для инвестирования, имеющих условные имена от А до Д, задается следующей таблицей.

Название	*Доходность (%)*	*Срок выкупа (год)*	*Надежность (в баллах)*
А	5,5	2001	5
Б	6,0	2005	4
В	8,0	2010	2
Г	7,5	2002	3
Д	5,5	2000	5

Предположим, что при принятии решения о приобретении активов должны быть соблюдены условия:
а) суммарный объем капитала, который должен быть вложен, составляет 100000 денежных единиц;
б) доля средств, вложенная в один объект, не может превышать 25 % от всего объема;
в) более половины всех средств должны быть вложены в долгосрочные активы (допустим, на рассматриваемый момент к таковым относятся активы со сроком погашения после 2004 г.);
г) доля активов, имеющих надежность менее чем 4 балла, не может превышать 30 % от суммарного объема.
Составьте экономико-математическую модель данной ситуации.

Тема (раздел) 2 Линейное программирование

1. Найти максимальное значение функции $f = 3x_1 + 2x_3$ при условиях

$$\begin{cases} -2x_1 - x_2 + 5x_3 + x_4 = 6, \\ x_1 - 2x_3 + x_5 = 2, \\ 2x_2 - x_3 + x_6 = 5, \\ x_j \geq 0, \ j = \overline{1,6}. \end{cases}$$

2. Составьте математическую модель линейной производственной задачи с исходными данными:

$A = \begin{pmatrix} 4 & p_3 & p_2 & 1 \\ 5 & 2 & 3 & 0 \\ 0 & 3 & 1 & p_1 \end{pmatrix}$ – матрица удельных затрат, $B = \begin{pmatrix} 220 \\ 200 \\ 216 \end{pmatrix}$ – вектор объемов ресурсов, $C = (45, 33, 30, 42)$ – вектор удельной прибыли.
Производятся четыре вида продукции с использованием трех видов ресурсов.
Опишите задачу, двойственную к основной линейной производственной задаче. Найдите ее решение, пользуясь второй основной теоремой двойственности. Укажите:
а) оценку единицы каждого ресурса;
б) минимальную суммарную оценку всех ресурсов;
в) оценки технологий.
3. Составьте математическую модель задачи о «расшивке узких мест производства»:
а) решите задачу в предположении, что от поставщиков можно получить не более одной четверти первоначально выделенного объема ресурса любого вида. Выберите для решения графический метод, если задача зависит от двух переменных;
б) определите объемы приобретения дополнительных ресурсов;
в) найдите дополнительную возможную прибыль.

Тема (раздел) 3 Транспортная задача

1. Составьте математическую модель транспортной задачи по исходным данным:

C = $\begin{pmatrix} 2 & p_1 & 2 & 3 \\ 1 & p_2 & 4 & 2 \\ 3 & 4 & p_3 & 1 \end{pmatrix}$ – матрица транспортных издержек, A = $\begin{pmatrix} 80 \\ 60 \\ 30 \end{pmatrix}$ – вектор объемов производства, B = (34, 40, 38, 53) – вектор объемов потребления.

Убедитесь, что полученная модель является несбалансированной и сведите ее к замкнутой модели. Найдите оптимальное решение транспортной задачи методом потенциалов.

2. В трех хранилищах A1, A2, A3 имеется соответственно 60, 100 и 120 т топлива. Требуется спланировать перевозку топлива четырем потребителям B1, B2, B3, B4, спрос которых равен соответственно 30, 100, 40 и 110 т, так, чтобы затраты на транспортировку были минимальны. Стоимость перевозки 1 т указана в таблице.

Поставщики	***Потребители***				***Запасы груза***
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	4	5	2	3	60
A_2	1	3	6	2	100
A_3	6	2	7	4	120
Спрос потребителей	30	100	40	110	

3. С трех складов A1, A2, A3 необходимо доставить овощи в четыре торговые точки B1, B2, B3, B4 . Требуется закрепить склады за торговыми точками так, чтобы общая сумма расходов на доставку была минимальной. Необходимые числовые данные представлены в таблице.

	Торговые точки				***Запасы овощей на складах***
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	
Склад № 1	4,5	3	2,7	1,5	30
Склад № 2	4,2	2,3	4	6,2	40
Склад № 3	1,6	5,4	3,6	4,4	30
Потребности торг. точек	25	30	40	15	

Тема (раздел) 4 Задача потребителя

1. В пространстве товаров двух видов с ценами P = (p_1, p_2) аналитически и укажите графически наборы товаров общей стоимостью: Q =Q_1, Q =Q_2 . Пусть цены на товары изменились и стали P′ = (p_1' , p_2'). Приведите примеры наборов товаров, которые подешевели, подорожали, остались той же стоимости. Данные приведены в таблице.

№	$P=(p_1,p_2)$	$P'=(p_1',p_2')$	$Q=Q_1$	$Q=Q_2$
1	(2,4)	(2,5)	8	12
2	(3,5)	(4,4)	15	30
3	(6,4)	(5,4)	24	36
4	(4,5)	(5,6)	20	30
5	(5,7)	(5,5)	35	105
6	(2,5)	(4,5)	40	60
7	(3,4)	(4,2)	12	20
8	(5,3)	(3,6)	30	60
9	(8,6)	(8,8)	24	48
10	(4,7)	(2,7)	28	56

2. Поставьте задачу оптимизации выбора потребителя с функцией полезности $u = u(x_1, x_2)$ и найдите его функции спроса. При конкретных ценах на товары $P = (p_1, p_2)$ и доходе потребителя Q определите точку спроса и максимальное значение функции полезности. Данные приведены в таблице.

№	Вариант A		Вариант B		Вариант C		(p_1, p_2)	Q
	$u = a_1x_1 + a_2x_2$		$u = x_1^{\alpha}x_2^{\beta}$		$u = \min\left\{\frac{x_1}{k_1}, \frac{x_2}{k_2}\right\}$			
	a_1	a_2	α	β	k_1	k_2		
1	3	3	0,16	048	4	2	(5,2)	100
2	10	20	0,36	0,24	1	5	(4,6)	50
3	5	3	0,1	0,8	0,2	1	(9,1)	90
4	6	8	0,45	0,15	0,5	0,1	(6,3)	120
5	3	12	0,13	0,65	1/6	1/2	(13,6)	156
6	6	5	0,48	0,12	0,4	0,25	(3,4)	60
7	17	4	0,17	0,51	1/3	1/6	(12,3)	204
8	2	3	0,23	0,46	1	2/7	(2,6)	138
9	7	4	0,84	0,14	0,2	0,25	(7,2)	98
10	5	7	0,28	0,42	0,6	0,3	(10,7)	70

3. Составьте уравнение Слуцкого, при увеличении цены на товар в t раз, для потребителя с функцией полезности u = u(x1, x2) и проведите его анализ. Данные приведены в таблице

№	Вариант A		Вариант B		Вид товара	t
	$u(x_1, x_2) = x_1^{\alpha}x_2^{\beta}$		$u(x_1, x_2) = \min\left\{\frac{x_1}{k_1}, \frac{x_2}{k_2}\right\}$			
	α	β	k_1	k_2		
1	0,25	0,5	1/3	1/2	1	2
2	0,3	0,3	1/5	1/4	2	2
3	0,1	0,4	1/8	1/5	1	3
4	0,6	0,2	1/7	1//2	2	3
5	0,2	0,4	5	2	1	2
6	0,5	0,25	1	1/4	2	2
7	0,8	0,1	1/5	1	1	3
8	0,1	0,3	2	5	2	2
9	0,7	0,2	4	3	1	2
10	0,3	0,5	1/5	2/5	2	3

Тема (раздел) 5 Задача производителя.

1. Пусть производственная функция фирмы является функцией Кобба-Дугласа $y = a_0K^{\alpha}L^{\beta}$ (руб.). Чтобы увеличить выпуск продукции на a %, надо увеличить основные фонды на b% или численность работников на c %. Один работник за месяц производит продукции на A_L руб., а всего работников - L человек. Основные фонды равны K руб. Запишите производственную функцию Кобба-Дугласа и найдите величину средней фондоотдачи. Данные приведены в таблице.

№	a	b	c	A_L	L	K
1	1	2	3	$5*10^4$	216	10^9
2	2	8	4	10^4	1000	10^{10}
3	3	5	7,5	$7*10^4$	1000	10^8
4	1	4	4	10^4	256	10^8
5	2	4	4	10^5	1000	10^7
6	3	6	9	$2*10^5$	64	10^8
7	2	6	4	$6*10^4$	10000	$8*10^9$
8	1	2	4	10^4	216	10^8
9	1	3	1,5	$4*10^4$	100	$8*10^8$
10	1	2,5	2,5	$9*10^4$	100	10^8

2. Чтобы увеличить выпуск продукции на a %, надо увеличить основные фонды на b% или численность работников на c %. В настоящее время один работник за месяц производит продукции на AL руб., а всего работников - L человек. Основные фонды равны K руб. Составьте производственную функцию Кобба-Дугласа y = a0KαLβ (руб.). Найдите оптимальное сочетание факторов производства, при которых прибыль данной фирмы будет максимальной, если период амортизации основных фондов и средняя заработная плата работника соответственно равны tA месяцев и pL руб. Определите выручку, затраты и прибыль за месяц для оптимальной фирмы. Данные приведены в таблице.

№	a	b	c	A_L	L	K	t_A	p_L
1	1	3	3	$5*10^4$	216	10^9	10	2500
2	1	3	2	$5*10^5$	36	10^9	10	25000
3	1	2	3	$3*10^4$	1000	10^8	20	12000
4	2	8	4	10^4	1000	10^{10}	20	5000
5	2	5	5	$4*10^5$	1024	10^{10}	10	20000
6	1	4	4	10^4	256	10^8	20	5000
7	3	6	9	$2*10^5$	64	10^8	10	10000
8	1	3	2	$5*10^5$	36	10^9	20	15000
9	1	4	4	10^4	256	10^8	10	5000
10	1	2	4	$7*10^4$	625	10^8	20	18000

3. Себестоимость единицы продукции равна C′(y) д.е., а эластичность сбыта по цене примерно - $E_{p0}(y)$. Акцизный налог на товар от магазинной цены, не включающей в себя торговую надбавку, составляет t %. Какова цена единицы товара, если торговая надбавка составляет l %? Определите выручку, издержки и прибыль фирмы. Данные приведены в таблице.

№	t	$C'(y)$	$E_{p_0}(y)$	l
1	60	2,5	-4	20
2	50	5	-2	15
3	10	10	-3	40
4	90	6	-1,5	50
5	40	100	-2,5	30
6	55	70	-3,5	25
7	45	50	-2,25	55
8	80	24	-1,75	60
9	20	32	1,25	80
10	75	16	-2,75	45

Тест

1. Входной показатель системы характеризует _____ системы
   1. цель и условия
   2. результат
   3. решения
   4. оценку
2. Выходной показатель системы характеризует _____ системы
   1. результат
   2. решения
   3. оценку
   4. цель и условия
3. Внутренний показатель системы характеризует _____ системы
   1. решения
   2. результат
   3. оценку
   4. цель и условия
4. Критерий используется для _____ системы
   1. выбора наилучшего способа функционирования
   2. задания условий функционирования
   3. определения задач, стоящих перед
   4. постановки цели функционирования
5. Обратная связь в системе – это зависимость
   1. входов от выходов
   2. выходов от входов
   3. входов от среды
   4. выходов от среды
6. Свойство адаптивности заключается прежде всего в способности
   1. чутко реагировать
   2. сохранять независимость
   3. оказывать воздействие
   4. двигаться к намеченной цели
7. Морфологический анализ системы состоит в
   1. определении поэлементного состава
   2. описании системы в целом
   3. установлении количественной связи между элементами

4. исследовании поведения

8. Функциональный анализ системы состоит в
   1. установлении количественных связей между элементами
   2. описании системы в целом
   3. определении поэлементного состава
   4. организации системы

9. Межотраслевой народнохозяйственный комплекс реализует
   1. национальную цель
   2. отраслевую задачу
   3. региональную задачу
   4. организационную цель

10. Отрасль характеризуется однородностью по
   1. применяемым технологиям
   2. георафическому расположению
   3. количеству предприятий
   4. численности занятых

11. Математическое моделирование экономики возможно, т.к. в ней действуют
   1. устойчивые количественные закономерности
   2. многочисленные экономические объекты
   3. производственные отношения
   4. финансовые и материальные потоки

12. К особенности экономики как объекта моделирования относится
   1. ограничение возможности эксперимента
   2. неограничение возможности эксперимента
   3. недоступность информации
   4. возможность построения модели подобия

13. Модели, отражающие функционирование экономики как единого целого, называются
   1. макроэкономическими
   2. микроэкономическими
   3. оптимизационными
   4. балансовыми

14. Модели, связанные, как правило, с такими звеньями экономики, как предприятия и фирмы, называются
   1. микроэкономическими
   2. макроэкономическими
   3. оптимизационными
   4. балансовыми

15. Модели, предназначенные для выбора наилучшего варианта из определенного числа вариантов производства, распределения и потребления, называются
   1. оптимизационными
   2. макроэкономическими
   3. микроэкономическими
   4. балансовыми

16. Модели, выражающие требование соответствия наличия ресурсов и их использования, называются
   1. балансовыми
   2. макроэкономическими
   3. микроэкономическими
   4. оптимизационными

17. Балансовые модели предназначены для
   1. установления соответствия между ресурсами и их использованием
   2. выбора лучшего варианта

3. расчета вероятных вариантов развития
4. выбора способа адаптации

18. Первый этап построения экономико-математической модели – это
1. формулировка предмета и цели
2. словесное описание
3. формализация
4. расчет и анализ

19. Заключительный этап построения экономико-математической модели – это
1. расчет и анализ
2. словесное описание
3. формализация
4. формулировка предмета и цели.

20. Экзогенные переменные модели
1. известны заранее
2. определяются в ходе расчетов
3. остаются неизвестными
4. определяются случайным выбором

21. Эндогенные переменные модели
1. определяются в ходе расчетов
2. остаются неизвестными
3. известны заранее
4. определяются случайным выбором

22. Статические модели описывают
1. состояние системы
2. развитие системы
3. информационные потоки
4. материальные потоки

23. Динамические модели описывают
1. развитие системы
2. состояние системы
3. материальные потоки
4. информационные потоки

24. Детерминированные модели предполагают
1. жесткие функциональные связи
2. наличие случайных воздействий
3. выбор оптимального режима
4. возможность адаптации

25. Стохастические модели предполагают
1. наличие случайных воздействий
2. жесткие функциональные связи
3. выбор оптимального режима
4. возможность адаптации

26. Модели с нулевой результирующей всех действующих в них сил называются
1. равновесными
2. теоретическими
3. оптимизационными
4. стохастическими

27. Модели, описывающие состояние объекта в конкретный момент времени, называются
1. статическими
2. динамическими
3. оптимизационными
4. стохастическими

28. Модели, описывающие развитие системы во времени, называются
1. динамическими
2. статическими
3. оптимизационными
4. стохастическими

29. Модели, предполагающие наличие жестких функциональных связей между переменными, называются
1. детерминированными
2. статическими
3. динамическими
4. стохастическими

30. Модели, допускающие наличие случайных воздействий, называются
1. стохастическими
2. статическими
3. динамическими
4. детерминированными

31. Бюджетным множеством называется множество
1. товаров
2. цен
3. доходов
4. расходов

32. Границей бюджетного множества называется множество наборов товаров стоимости
1. равной Q (доход)
2. большей Q
3. меньшей Q
4. меньшей или равной Q

33. Наборы $x=(x_1 \ldots x_n)$, удовлетворяющие неравенству, $p_1x_1 + ... + p_nx_n \leq Q$ (p_i – цены, x_i – количество товаров, Q - доход) характеризуют:
1. бюджетное множество
2. границу бюджетного множества
3. функцию спроса
4. функцию предложения

34. Наборы $x=(x_1 \ldots x_n)$, удовлетворяющие равенству, $p_1x_1 + ... + p_nx_n = Q$ (p_i – цены, x_i – количество товаров, Q - доход) характеризуют
1. границу бюджетного множества
2. бюджетное множество
3. функцию спроса
4. функцию предложения

35. Запись$Y \subseteq X$ означает, что наборы товаров X иY находятся для потребителя в отношении
1. слабого предпочтения
2. предпочтения
3. безразличия
4. слабого безразличия

36. Запись$Y \subset X$ означает, что наборы товаров X иY находятся для потребителя в отношении
1. сторого предпочтения
2. слабого предпочтения
3. безразличия
4. слабого безразличия

37. Запись$Y \sim X$ означает, что наборы товаров X иY находятся для потребителя в отношении

1. безразличия
2. слабого предпочтения
3. предпочтения
4. слабого безразличия

38. Если верно $X \subseteq X$ для всякого X, то отношение называют
1. рефлексивным
2. транзитивным
3. симметричным
4. совершенным

39. Функция полезности u(X) удовлетворяет условию $u(X) \leq u(Y)$, если и только если (X, Y – наборы товаров)
1. $X \subseteq Y$
2. $X \sim Y$
3. $X \subset Y$
4. $X = Y$

40. Функция полезности u(X) удовлетворяет условию $u(X) = u(Y)$, если и только если (X, Y – наборы товаров)
1. $X \sim Y$
2. $X \subseteq Y$
3. $X \subset Y$
4. $X = Y$

41. Функция полезности u(X) удовлетворяет условию $u(X) < u(Y)$, если и только если (X, Y – наборы товаров)
1. $X \subset Y$
2. $X \sim Y$
3. $X \subseteq Y$
4. $X = Y$

42. Основным общим фактором, влияющим на спрос, считается(ются)
1. цена на товар
2. мода
3. потребительские настроения
4. потребительские ожидания

43. Общий объем спроса населения определяется суммой денежных средств, выделенных на покупку товаров
1. всех
2. определенной группы
3. отдельных видов
4. первоочередных

44. Макроструктура спроса определяется суммами денежных средств, выделенных на покупку товаров
1. определенных групп
2. всех
3. отдельных видов
4. первоочередных

45. Спрос населения на потребительские товары в целом называют
1. общим объемом спроса
2. макроспросом
3. микроспросом
4. первоочередным спросом

46. Задача оптимизации выбора потребителя формулируется следующим образом: найти набор товаров $X = (x_1, ..., x_n)$, максимизирующий функцию полезности $u(x_1, ..., x_n)$ при _____ бюджетного ограничения

1. выполнении
2. максимизации
3. минимизации
4. игнорировании

47. Функция, отражающая зависимость объема спроса на отдельные товары и услуги от комплекса факторов, влияющих на него, называется функцией
1. спроса
2. товарного предложения
3. факторов
4. макроспроса

48. Способность спроса изменяться под влиянием доходов, цены и других экономических факторов, называется
1. эластичностью
2. устойчивостью
3. постоянством
4. адаптивность.

49. В статической детерминированной модели без дефицита размер оптимальной партии определяется по формуле n0 = _____ (где R – полный спрос за все время, T – время планирования, Cs – стоимость заказа, C1 – стоимость хранения одного изделия в единицу времени)
1. $\sqrt{2(RC_s / TC_1)}$
2. RCs/TC1
3. $\sqrt{2 + C_1 / R * C_s}$
4. RCs

50. Функция полезности u(X) удовлетворяет условию u(X)<u(Y), если и только если (X, Y – наборы товаров)
1. $X \subset Y$
2. $X \sim Y$
3. $X \subseteq Y$
4. $X = Y$

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только

основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

Кейсы (ситуации и задачи с заданными условиями)

Обучающийся должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи могут решаться устно и/или письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

Критерии оценивания – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка *«отличн*о» ставится в случае, когда обучающийся выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся в целом выполнил все требования, но не совсем четко определяется опора на теоретические положения, изложенные в научной литературе по данному вопросу.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

Тестирование

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине (модулю).

Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос

Оценка *«отличн*о» ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО	Знает:	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих

		документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО	Знает:	- обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков, - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
НЕУДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым «удовлетворительно».

3.2.2. Контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов для устных ответов

1. Постановка задачи математического программирования.
2. Целевая функция и система ограничений.
3. Выпуклое программирование. Условия Куна-Таккера.
4. Локальные и глобальные экстремумы.

5. Проблема выбора. Пространство товаров и его свойства. Область допустимых решений.
6. Система предпочтений индивида. Аксиомы выбора.
7. Алгоритм решения графического метода. Неединственность решения
8. Устойчивость решения.
9. Преобразования Жордана – Гаусса. Опорный план. Базисное решение.
10. Критерии оптимальности симплексного метода. Неединственность решения.
11. Симплексный метод с искусственным базисом.
12. Устойчивость решения для симплексного метода.
13. Постановка транспортной задачи. Двойственные переменные.
14. Метод минимального элемента. Условие невырожденности решения.
15. М-метод для транспортной задачи.
16. Задача о назначениях.
17. Основные показатели СМО.
18. СМО с отказами.
19. Правила построения сетевых графиков. Критический путь
20. Стоимость проекта. Оптимизация сетевого графика. График Ганта.
21. Исследование выпуклости и вогнутости функций. Анализ матрицы Гессе.
22. Постановка задачи выпуклого программирования. Условия Куна-Таккера
23. Неоклассическое приближение экономических функций.
24. Функция полезности и ее свойства. Бюджетное ограничение.
25. Задача потребителя. Точка спроса. Функция спроса.
26. Задача Стоуна.
27. Уравнение Слуцкого. Ценные и малоценные товары.
28. ПФКД и ее свойства.
29. Средние и маргинальные характеристики ПФКД.
30. Задача фирмы в краткосрочном и долгосрочном периодах.
31. Точка предложения. Функция предложения.
32. Линия долгосрочного развития фирмы.
33. Модели экономической динамики.
34. Матрица полных материальных затрат. Продуктивность матрицы.
35. Модель Леонтьева. Межотраслевой баланс.
36. Динамические модели межотраслевого баланса.
37. Условия максимализации прибыли для монополии.
38. Модель Солоу.
39. Модель Курно и Стакельберга.
40. Модель фирмы с учетом налогообложения.

Тексты проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач

1. При изготовлении изделий И1 и И2 используются токарные и фрезерные станки, а также сталь и цветные металлы. По технологическим нормам на производство единицы изделия И1 требуется 300 и 200 станкочасов соответственно токарного и фрезерного оборудования и 410 и 20 килограммов стали и цветных металлов. Для производства единицы изделия И2 требуется 400, 100, 70 и 50 соответствующих единиц тех же ресурсов. Цех располагает 12400 и 6800 станкочасами токарного и фрезерного оборудования, 640 и 840 кг стали и цветных металлов. Известно, что прибыль от реализации единицы изделия И1 составляет 6 тыс. ден. ед., И2 – 16 тыс. ден. ед. Требуется составить такой план производства изделий И1 и И2, чтобы при их реализации была получена максимальная прибыль.

2. Решить графическим методом следующую задачу: $\max Z = 30x_1 + 60x_2$
при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \le 21 \\ 3x_1 + x_2 \le 18 \\ 3x_1 + 2x_2 \le 21 \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

3. Получить начальный опорный план для ЗЛП: max $f = 3x_1 + 2x_2$ при следующей системе ограничений:

$$\begin{cases} -2\,x_1 - x_2 + 5\,x_3 \le 6, \\ x_1 - 2x_3 \le 2, \\ 2x_2 - x_3 \le 5, \\ x_1 \ge 0,\ x_2 \ge 0,\ x_3 \ge 0 \end{cases}$$

4. Составить задачу, двойственную следующей задаче: max $f = 3x_1 + x_2 + x_3$ при ограничениях

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 \le 10 \\ 2x_2 + x_3 \ge 6 \\ x_1 \ge 0, x_2 \ge 0, x_3 \ge 0. \end{cases}$$

5. Найти и изобразить в декартовой системе координат области выпуклости и вогнутости функции $f(x, y) = (x-1)^3 - 6xy + y^3$. Выпуклы ли построенные области?

6. Фабрика по производству мороженого может выпускать пять сортов мороженого. При производстве мороженого используется два вида сырья: молоко и наполнители, запасы которых известны. Известны также удельные затраты сырья, а также цены продукции. Требуется построить план производства, который обеспечивает максимум дохода.

7. Построить по правилу «северо-западного угла» исходный опорный план транспортной задачи, условие которой представлено в таблице.

Поставщики	***Потребители***				***Запасы груза***
	B_1	B_2	B_3	B_4	
A_1	5	4	1	2	60
A_2	4	2	6	3	40
A_3	7	3	5	4	35
Спрос потребителей	40	25	20	50	

8. В городе имеются два кирпичных завода и три потребителя их продукции – строительные фирмы. Известны и приведены в таблице суточные объемы производства кирпича, суточные потребности в нем строительных организаций и стоимость перевозки 1 тыс. кирпичей от каждого завода к каждой строительной фирме.

Заводы	Производство кирпича (тыс/сут)	Стоимость перевозки 1 единицы (денежных ед.)		
		Комбинат 1	Комбинат 2	Комбинат 3
1	10	10	15	25
2	15	20	30	30
	Потребности в кирпичах (тыс/сут)	9	8	8

Требуется составить план суточных перевозок кирпича таким образом, чтобы транспортные расходы были минимальны.

9. Фирма принимает решение о стратегии замены оборудования. Считается, что замена может осуществляться в начале любого года (практически моментально), причем частичная замена оборудования невозможна. Стоимость приобретения нового оборудования и замены старого оборудования на новое составляет 6 миллионов рублей. После замены старое оборудование, эксплуатировавшееся до этого t лет, $t \in [0;10]$, реализуется по цене, которая определяется формулой $R(t) = 0.2(10 - t)$ миллионов рублей. Известно, что прибыль от реализации продукции, произведенной за год, определяется формулой $F(t) = 5 - t$ миллионов рублей. Планирование производится на 7 лет. Определить оптимальную стратегию замены оборудования при условии, что в начальный момент времени имеется оборудование, прослужившее 1 год.

10. Найти функции спроса потребителя, если он оценивает привлекательность набора товаров с помощью с неоклассической функцией $u(x1, x2) = x_1^{\alpha} x_2^{\beta}$, $\alpha, \beta > 0$, $\alpha + \beta < 1$.

11. Чтобы увеличить выпуск продукции на 2%, надо увеличить основные фонды на 4% или численность работников на 6%. Один работник за месяц производит товаров на 10 тыс. (денежных единиц), а всего работников 27 тыс. Основные фонды составляют 8,1 млрд. (ден. ед.). Составить производственную функцию Кобба Дугласа (ПФКД). Определить выручку, затраты и прибыль фирмы за месяц, если период амортизации основных фондов составляет 12 месяцев, зарплата работника в месяц 1 тыс. (ден. ед.). Поставить и решить задачу максимизации прибыли фирмы при отсутствии каких-либо ограничений ее деятельности.

12. Для фирмы с ПФКД $y = f(K, L) = 100 K^{1/2} L^{1/3}$ поставить и решить задачу максимизации прибыли, учитывая то, что можно привлечь к производству товаров не более 3375 работников. Определить выручку, затраты и прибыль фирмы за месяц, если период амортизации основных фондов составляет 12 месяцев, зарплата работника в месяц 1 тыс. (ден. ед.).

13. Себестоимость единицы продукции составляет 10 руб. эластичность сбыта по цене равна -1,25. Определить оптимальную цену одной единицы товара, выручку, издержки и прибыль фирмы.

14. Себестоимость единицы продукции составляет 10руб. эластичность сбыта по цене равна -1,25. Ставка акциза на единицу продукции составляет 42 руб. Определить оптимальную цену одной единицы товара, выручку, издержки и прибыль фирмы.

15. Рассмотреть компенсационные эффекты при моделировании оптимального потребительского выбора, если потребитель использует для привлекательности наборов товаров неоклассическую функцию полезности $u(x_1, x_2) = \sqrt[4]{x_1 x_2}$. Цены товаров: $p_1 = 10$, $p_2 = 2{,}5$ (денежных единиц). Доход потребителя $Q = 180$ (денежных единиц). Точка спроса потребителя:

$$X^* = \left(x_1^*, x_2^*\right) = \left(\frac{0{,}25}{0{,}25+0{,}25}\frac{Q}{p_1}, \frac{0{,}25}{0{,}25+0{,}25}\frac{Q}{p_2}\right) = \left(\frac{180}{20}, \frac{180}{5}\right) = (9,36) \text{ (единиц)}.$$

$$u\left(X^*\right) = \sqrt[4]{x_1^* x_2^*} = 3\sqrt{2} \text{ (денежных единиц)}.$$

3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации

Процедура оценивания знаний (тест)

Предлагаемое количество заданий	20
Последовательность выборки	Определена по разделам
Критерии оценки	- правильный ответ на вопрос
«5» если	правильно выполнено 90-100% тестовых заданий
«4» если	правильно выполнено 70-89% тестовых заданий
«3» если	правильно выполнено 50-69% тестовых заданий

Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2 вопроса
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	- требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок - логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров их научной литературы и практики
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминологии

Процедура оценивания умений и навыков (решение проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач)

Предлагаемое количество заданий	1
Последовательность выборки	Случайная
Критерии оценки:	- выделение и понимание проблемы - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения - полнота использования источников - наличие авторской позиции - соответствие ответа поставленному вопросу - использование социального опыта, материалов СМИ, статистических данных - логичность изложения - умение сделать квалифицированные выводы и обобщения с точки зрения решения профессиональных задач - умение привести пример - опора на теоретические положения - владение соответствующей терминологией
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов. Затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений
«3» если	требования выполнены частично – пытается обосновать свою точку зрения, однако слабо аргументирует научные положения, практически не способен самостоятельно сформулировать выводы и обобщения, не видит связь с профессиональной деятельностью

3.2.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов).

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут.

Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведённых на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведенных на освоение дисциплины, увеличивается до 90%.

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем.

Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

На основании компетентностного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Электронные учебные издания

1. Попов, А. М. Экономико-математические методы и модели : учебник для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общей редакцией А. М. Попова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14867-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510625
2. Смагин, Б. И. Экономико-математические методы : учебник для вузов / Б. И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9814-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514013
3. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для вузов / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; ответственный редактор М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 541 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16298-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/530764
4. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-

9916-3698-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/507819
5. Фомин, Г. П. Экономико-математические методы и модели в коммерческой деятельности : учебник для бакалавров / Г. П. Фомин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 462 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3021-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/487904

4.2. Электронные образовательные ресурсы

1. Образовательная платформа ЮРАЙТ – электронная библиотека по всем отраслям знаний https://urait.ru/- Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: http://elibrary.ru/.- Режим доступа: свободный.
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: http://cyberleninka.ru/.- Режим доступа: свободный.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: http://window.edu.ru/
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: http://fcior.edu.ru/- Режим доступа: свободный.

4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – URL: http://dic.academic.ru. - Режим доступа: свободный.
2. Система информационно-правового обеспечения «Гарант» [Электронный ресурс]. – http://www.garant.ru/- Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – https://consultant.ru/- Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Общероссийский математический портал (информационная система) - http://www.mathnet.ru/ - Режим доступа: свободный.

4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. MS Office;
2. Операционная система Windows;
3. Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.

4.5. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду НЧОУ ВО «МИЭПП». Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

№ аудитории	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий
№ 101	«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая,

	занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	комплект учебной мебели (ученические столы-12шт. стулья – 24 шт.), ноутбук – 1 шт., проектор -1шт. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.
№ 102	«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы-21шт. и стулья 42шт.), проектор -1 шт., принтер t – 1 шт., роутер – 1шт., ноутбук -1 шт. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
№ 209	«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы -7шт.; и стулья-14 шт.), ноутбук– 1 шт., проектор - 1 шт., Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
№ 210	«Лаборатория вычислительных машин и сетей для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы 15шт.; и стулья-30шт.), ноутбук -1 шт. проектор - 1 шт., Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
№ 211	«Лаборатория вычислительных машин и сетей для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)».	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы -17 шт. стулья-34шт.), колонка для воспроизведения звука (1 шт.), наушники (20 шт.), системный блок (20 шт.); компьютер (20 шт.), клавиатура (20 шт.), компьютерная мышь (20 шт.), принтер– 1 шт., сетевой маршрутизатор – 1шт., роутер – 1шт., проектор -1 шт., ноутбук - 1шт. Обеспечен доступ к сети Интернет и в

		электронную информационную образовательную среду организации.
№ 213	«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы -12 шт и стулья – 24шт.), принтер – 1 шт., ноутбук - 1шт., проектор– 1шт.. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.
№ 214	«Лаборатория вычислительных машин и сетей для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы-26шт. и стулья - 52шт.), Системный блок -10шт.; проектор -1 шт., роутер – 1шт. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
№ 105	Специальное помещение «Помещение для самостоятельной работы»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (6 шт.), монитор (6 шт.), клавиатура (6 шт.), компьютерная мышь (6 шт.), сетевой маршрутизатор, информационный стенд, принтер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.
№ 109	Специальное помещение «Помещение для самостоятельной работы»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (3 шт.), монитор (3 шт.), клавиатура (6 шт.), компьютерная мышь (3 шт.), сетевой маршрутизатор, информационный стенд, принтер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.

* Номер конкретной аудитории указан в приказе об аудиторном фонде, расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.

5. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.