

**Автономная образовательная некоммерческая организация
Высшего образования
«Институт Бизнеса и Информационных Систем»
(АОНО ВО «ИБИС»)**

Факультет Бизнеса и информационных систем
Кафедра Естественно-научных дисциплин



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

дисциплины

Б1.В.20 Экономико-математические методы и модели

Уровень образования:	<u>Высшее образование – бакалавриат</u>
Направление подготовки:	<u>38.03.02 Менеджмент</u>
Направленность (профиль):	<u>Менеджмент организаций</u>
Форма обучения:	<u>Очная, заочная и очно-заочная</u>
Составитель:	<u>к.ф.-м.н. Моисеев С.И.</u>

Воронеж 2023 г.

Разработчик рабочей программы дисциплины: к.ф.-м.н. Моисеев Сергей Игоревич

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседаниях:
кафедры «Естественно-научных дисциплин», протокол № 2 от «26» апреля 2023 года.

Ученого совета АОНО «Институт Бизнеса и Информационных Систем», протокол
№ 3 от «11» мая 2023 года.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экономико-математические методы и модели» является овладение обучающимися типовыми экономико-математическими методами и моделями, грамотной математической формулировкой исследуемой проблемы и способами эффективного применения современных экономико-математических методов и моделей для математического моделирования экономических систем и процессов, выполнения экономического анализа, поиска оптимального или допустимого решения поставленной задачи

Задачи дисциплины:

- выработать у обучающихся представление об экономико-математические методах и моделях анализа конкретной экономической ситуации;
- развить умения формулировать задачи предметной области и находить критерии и соответствующие способы изучения математических моделей экономики;
- развить навыки содержательной интерпретации результатов экономико- математического моделирования, полученных при использовании аналитических методов исследования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Экономико-математические методы и модели»относится к части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений, и основывается на знаниях обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплин предыдущих курсов: «Информатика», «Математика», «Статистика» и других. Данная дисциплина необходима для успешного изучения дисциплин «Финансовый менеджмент» и других, а также для прохождения Государственной итоговой аттестации.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Компьютерная грамотность в процессе осуществления профессиональных функций	ОПК-5 Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ;	ОПК-5.1 Выбирает инструментарий обработки и анализа данных, современные информационные технологии, соответствующие содержанию профессиональных задач. ОПК-5.2 Применяет современные инструменты менеджмента, информационно-коммуникационные технологии и программные средства при решении профессиональных за-	Знать: – теоретические основы моделирования как научного метода; - основные задачи, решаемые с помощью экономико-математического моделирования. Уметь: – составлять типовые математические модели для решения прикладных задач; – обосновывать хозяйственные решения на основе результатов решения модели. Владеть: – методами построения моделей и решения прикладных задач; – программным обеспечением

		дач для разработки мероприятий по повышению эффективности организации.	решения задач линейного и выпуклого программирования.
Компьютерная грамотность в процессе осуществления профессиональных функций	ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий. ОПК-6.2 Применяет современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности.	Знать: – принципы работы современных информационных технологий. Уметь: – применять современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности. Владеть: – навыками использования современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности.
Тактическое управление процессами организации производства	ПК-2 Способен руководить выполнением типовых задач тактического планирования производства	ПК-2.3 Способствует реализации и оценке организационно-управленческих решений по планированию деятельности организации, в том числе на основе использования передовых информационных технологий и вычислительных средств	Знать: – условия применения математических методов (линейного программирования, нелинейного программирования, динамического программирования) для формализации экономических процессов. Уметь: – самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели. Владеть: – изобразительными средствами представления экономико-математических моделей в объеме, достаточном для понимания их экономического смысла; – навыками формулирования простейших прикладных экономико-математических моделей

4. Объем и структура дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 4зачетных единицы, 144 часов.

Вид учебной работы	Формы обучения								
	Очная			Очно-заочная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре		Всего часов	из них в семестре		Всего часов	из них в семестре	
		VII	–		IX	–		IX	–
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	–	144	144	–	144	144	–
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего в том числе:	54	54	–	54	54	–	24	24	–
Лекции	18	18	–	18	18	–	8	8	–
Лабораторные работы	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Практические занятия	36	36	–	36	36	–	16	16	–
Самостоятельная работа	54	54	–	54	54	–	111	111	–
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача)	36	36	–	36	36	–	9	9	–
Курсовая работа/проект	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Контрольная работа	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Промежуточная аттестация: экзамен/зачет/зачет с оценкой	Экзамен	Экзамен	–	Экзамен	Экзамен	–	Экзамен	Экзамен	–

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Содержание тем дисциплины, структурированное по темам с указанием дидактического материала по каждой изучаемой теме

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1.	Тема 1. Основные понятия математического моделирования социально-экономических систем	Социально-экономические системы, методы их исследования и моделирования. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических методов и моделей.
2.	Тема 2. Эконометрические модели	Общие понятия эконометрических моделей. Задачи экономического анализа, решаемые на основе регрессионных эконометрических моделей. Оценка качества эконометрических регрессионных моделей и прогнозирование на их основе. ОПК-3 ПК-4 3.

3.	Тема 3. Основы линейного программирования	Принцип оптимальности в планировании и управлении, общая задача оптимального программирования. Формы записи задачи линейного программирования и ее экономическая интерпретация. Математический аппарат. Геометрическая интерпретация задачи. Симплексный метод решения задачи.
4.	Тема 4. Оптимальные экономико-математические модели	Теория двойственности в анализе оптимальных решений экономических задач. Целочисленное программирование. Задачи многокритериальной оптимизации. Нелинейное и динамическое программирование; понятие об имитационном моделировании. Модели сетевого планирования и управления.
5.	Тема 5. Транспортные и сетевые задачи	Транспортная задача. Формулировка транспортной задачи. Первоначальное распределение поставок. Метод учета наименьших затрат. Оптимальный план транспортной задачи. Метод потенциалов. Элементы сетевого планирования.
6.	Тема 6. Элементы теории игр	Основные понятия. Игры с природой.
7.	Тема 7. Балансовые модели	Балансовый метод. Принципиальная схема межпродуктового баланса. Экономико-математическая модель межотраслевого баланса. Коэффициенты прямых и полных материальных затрат. Межотраслевые балансовые модели в анализе экономических показателей. Динамическая межотраслевая балансовая модель.

Тематический план (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование тем	Всего часов по учебному плану	Контактная работа с преподавателем:					Самостоятельная работа
			Всего часов	Лекции	Занятия семинарского типа			
					Семинарские занятия	Практические занятия	Другие виды занятий	
7 семестр								
1	Тема 1. Основные понятия математического моделирования социально-экономических систем	8	6	2	–	4	–	2
2	Тема 2. Эконометрические модели	10	6	2	–	4	–	4
3	Тема 3. Основы линейного программирования	18	8	2	–	6	–	10
4	Тема 4. Оптимальные экономико-математические модели	18	8	2	–	6	–	10
5	Тема 5. Транспортные и сетевые задачи	18	8	2	–	6	–	10
6	Тема 6. Элементы теории игр	18	10	4	–	6	–	8
7	Тема 7. Балансовые модели	18	8	4	–	4	–	10

Итого за семестр	108	54	18	–	36	–	54
Форма контроля: Экзамен	36	–	–	–	–	–	36
Всего за семестр	144	54	18	–	36	–	90

Тематический план (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование тем	Всего часов по учебному плану	Контактная работа с преподавателем:					Самостоятельная работа
			Всего часов	Лекции	Занятия семинарского типа			
					Семинарские занятия	Практические занятия	Другие виды занятий	
9 семестр								
1	Тема 1. Основные понятия математического моделирования социально-экономических систем	8	6	2	–	4	–	2
2	Тема 2. Эконометрические модели	10	6	2	–	4	–	4
3	Тема 3. Основы линейного программирования	18	8	2	–	6	–	10
4	Тема 4. Оптимальные экономико-математические модели	18	8	2	–	6	–	10
5	Тема 5. Транспортные и сетевые задачи	18	8	2	–	6	–	10
6	Тема 6. Элементы теории игр	18	10	4	–	6	–	8
7	Тема 7. Балансовые модели	18	8	4	–	4	–	10
Итого за семестр		108	54	18	–	36	–	54
Форма контроля: Экзамен		36	–	–	–	–	–	36
Всего за семестр		144	54	18	–	36	–	90

Тематический план (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование тем	Всего часов по учебному плану	Контактная работа с преподавателем:					Самостоятельная работа
			Всего часов	Лекции	Занятия семинарского типа			
					Семинарские занятия	Практические занятия	Другие виды занятий	
9 семестр								
1	Тема 1. Основные понятия математического моделирования социально-экономических систем	19	3	1	–	2	–	16

2	Тема 2. Эконометрические модели	19	3	1	–	2	–	16
3	Тема 3. Основы линейного программирования	19	3	1	–	2	–	16
4	Тема 4. Оптимальные экономико-математические модели	19	5	1	–	4	–	14
5	Тема 5. Транспортные и сетевые задачи	19	3	1	–	2	–	16
6	Тема 6. Элементы теории игр	20	3	1	–	2	–	17
7	Тема 7. Балансовые модели	20	4	2	–	2	–	16
Итого за семестр		135	24	8	–	16	–	111
Форма контроля: Экзамен		9	–	–	–	–	–	9
Всего за семестр		144	24	8	–	16	–	120

6. Самостоятельная работа обучающихся в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к лекционным занятиям	Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из основной литературы. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы. Самостоятельное изучение отдельных вопросов темы.
2	Подготовка к семинарским и практическим занятиям	Подготовка к занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Прочитать и изучить соответствующий изучаемой теме материал из дополнительной литературы.
3	Выполнение практических заданий	Решение практических задач направлено на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения (вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников и др.). В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция.
4	Ответы на контрольные вопросы	Данный вид самостоятельной работы предполагает устные, или письменные ответы на контрольные вопросы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.
5	Выполнение тестовых заданий	Тест – стандартизированное задание, которое является одним из эффективных и рациональных дополнений к методам проверки знаний, умений и навыков обучающихся. Тестирование соответствует принципу самостоятельности в работе обучающегося и является

		одним из средств индивидуализации в учебном процессе. Показатели тестов ориентированы на измерение степени, определение уровня усвоения ключевых понятий, тем, разделов учебной программы, умений и навыков обучающихся, а не на констатацию наличия определенной совокупности усвоенных знаний.
6	Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, материал, пройденный в рамках практических занятий, реферативный материал и рекомендуемую литературу.

7. Оценочные материалы для текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Код контролируемого индикатора освоения компетенции	Наименование оценочного средства для проведения текущей аттестации	Наименование оценочного средства для проведения промежуточной аттестации
ОПК-5.1; ОПК-5.2; ОПК-6.1; ОПК-6.2; ПК-2.3	Вопросы для контроля знаний, задания для самостоятельной работы, практические задания, тесты.	Экзамен

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код контролируемой компетенции	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	Не зачтено	Зачтено		
ОПК-5 Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ.	Отсутствие или фрагментарные способности использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ.	Неполные способности использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы способности использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллек-	Сформированные систематические способности использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление

			туальный анализ.	крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ.
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Отсутствие или фрагментарные способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Неполные способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Сформированные систематические способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ПК-2 Способен руководить выполнением типовых задач тактического планирования производства	Отсутствие или фрагментарные способности руководить выполнением типовых задач тактического планирования производства	Неполные способности руководить выполнением типовых задач тактического планирования производства	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы способности руководить выполнением типовых задач тактического планирования производства	Сформированные систематические способности руководить выполнением типовых задач тактического планирования производства

8. Ресурсное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература:

1. Хуснутдинов, Р. Ш. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 224 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005313-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039180> (дата обращения: 28.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Орлова, И. В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учебное пособие / И. В. Орлова, В. А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Вузовский учебник : Инфра-М, 2019. - 389 с. - ISBN 978-5-9558-0208-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021491> (дата обращения: 28.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература:

1. Гетманчук, А. В. Экономико-математические методы и модели : учебное пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2018. - 186 с. - ISBN 978-5-394-01575-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093144> (дата обращения: 28.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели : учебник для бакалавров / А. И. Новиков. – 3-е изд. – Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2020. - 532 с. - ISBN 978-5-394-03782-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091109> (дата обращения: 28.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Иванов, И. Н. Экономический анализ деятельности предприятия : учебник / И.Н. Иванов. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 348 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005608-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959959> (дата обращения: 28.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

Электронные ресурсы:

Базы данных, информационно-поисковые системы:

- www.garant.ru – сайт правовой системы Гарант,
- <https://www.profiz.ru/peo/> – электронный журнал «Планово-экономический отдел»;
- <http://www.cemi.rssi.ru/emm/> – Журнал «Экономика и математические методы»
- <http://www.cemi.rssi.ru> – Центральный экономико-математический институт РАН
- <http://mgta.krc.karelia.ru/> – Журнал «Математическая теория игр и ее приложения»

9. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

<p>Учебная аудитория № 216</p> <ul style="list-style-type: none">-учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа;-учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа и практических занятий;-учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций;-учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. <p>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none">- комплект учебной мебели для обучающихся;-рабочее место преподавателя;-доска меловая;- стационарное видеопроекторное оборудование для мультимедиа презентации, средства звуковоспроизведения (проектор, персональный компьютер, экран, колонки). <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p>	<p>394026, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Дружинников, д.8 Кабинет № 216 (2 этаж № 52)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> - MS Windows 10; - Microsoft Office Standard 2007. <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - KasperskyEndPointSecurity для Windows. <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	
<p>Учебная аудитория № 318</p> <ul style="list-style-type: none"> -учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; -учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа и практических занятий; -учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; -учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; -учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); -компьютерный класс; -помещение для самостоятельной работы обучающихся. <p>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -автоматизированное рабочее место обучающегося; -автоматизированное рабочее место преподавателя; -доска двусторонняя (маркерно-меловая). - переносное видеопроекторное оборудование для мультимедиа презентации (ноутбук, проектор, экран, колонки). <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS Windows 7; - Microsoft Office Standard 2007; - MS Visio 2007; - MS Project 2010; - Microsoft SQL Server 2012; - MicrosoftVisualStudio. <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaspersky EndPoint Security для Windows; - Автоматизированная банковская система «Управление кредитной организацией» для ВУЗов. <p>Свободно распространяемое программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PascalABC.NET; - FreePascal IDE; - GIMP; - Blender; - Firefox; - Vuze; - FileZilla; - Denver; - Maxima + WxMaxima; - iTest; - Inkscape; 	<p>394026, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Дружинников, д.8 Кабинет № 318 (3 этаж № 50)</p>

<p>- QCad; 2) отечественного производства: - программа Фоторобот. Российская информационная справочная правовая система «Консультант Плюс». Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	
<p>Учебная аудитория № 313 -учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; -учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа и практических занятий; - учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; -учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; - учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - компьютерный класс; -помещение для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения: -автоматизированное рабочее место обучающегося; - автоматизированное рабочее место преподавателя; -доска маркерная; - стационарное видеопроекторное оборудование для мультимедиа презентации, средства звуковоспроизведения (экран, проектор, колонки). Лицензионное программное обеспечение: 1) иностранного производства: - MS Windows 10; - Microsoft Office Standard 2007; - MS Visio; - MS Access 2016; - MS Project; - Microsoft SQL Server 2019; - Visual Studio 2010; 2) отечественного производства: - KasperskyEndPointSecurity для Windows. Свободно распространяемое программное обеспечение иностранного производства: - PascalABC.NET; - FreePascal IDE; - Eclipse; - IntelliJ IDEA; - GIMP; - Blender; - Firefox; - Vuze; - FileZilla; - Denver;</p>	<p>394036, город Воронеж, ул. Карла Маркса, д.67 Кабинет № 313 (3 этаж № 62)</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Maxima + WxMaxima, iTest; - Inkscape; - QCad. <p>Российская информационная справочная правовая система «Консультант Плюс».</p> <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	
<p>Учебная аудитория № 314</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий; - учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций; - учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; - учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - компьютерный класс; - помещение для самостоятельной работы обучающихся. <p>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - автоматизированное рабочее место обучающегося; - автоматизированное рабочее место преподавателя; - доска маркерная; - телевизор. <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows 7 Professional; - Microsoft Office Standard 2010. <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - KasperskyEndPointSecurity для Windows; - 1С: Предприятия 8. <p>Свободно распространяемое программное обеспечение иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PascalABC.NET; - FreePascal IDE; - Eclipse, IntelliJ IDEA; - GIMP; - Blender; - Firefox; - Vuze; - FileZilla; - Denver; - Maxima + WxMaxima; - iTest; - Inkscape; - QCad. <p>Информационная справочная правовая система «Консультант Плюс».</p> <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	<p>394036, город Воронеж, ул. Карла Маркса, д.67 Кабинет № 314 (3 этаж № 61)</p>

<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 102</p> <ul style="list-style-type: none"> - помещение для самостоятельной работы обучающихся с доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде организации; - читальный зал библиотеки - учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - учебная аудитория для выполнения выпускной квалификационной работы. <p>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -автоматизированное рабочее место обучающегося; - ноутбуки; - телевизор; - столы для чтения; - стулья; - шкафы для документов; -стол офисный; - стеллажи для книг; -стойка выдачи литературы; -тумба напольная; -информационная стойка. <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MSWindows 7 pro; - Microsoft Office Standard 2007; - MS Access 2016. <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - KasperskyEndPointSecurity для Windows; Свободно распространяемое программное обеспечение: - 7-Zip; - Интернет цензор. <p>Российская информационная справочная правовая система «Консультант Плюс».</p> <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации</p>	<p>394026, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Дружинников, д.8 Кабинет № 102 (1 этаж № 84)</p>
<p>Учебная аудитория № 314</p> <ul style="list-style-type: none"> - помещение для самостоятельной работы обучающихся с доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде организации; -учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); -учебная аудитория для выполнения выпускной квалификационной работы; - компьютерный класс. <p>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -автоматизированное рабочее место обучающегося; -автоматизированное рабочее место преподавателя; -доска двусторонняя (маркерно - меловая); -наушники; 	<p>394026, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Дружинников, д.8 Кабинет № 314 (3 этаж № 48)</p>

<p>-принтер; -телевизор. Лицензионное программное обеспечение: 1) иностранного производства: - MSWindows 8.1 Корпоративная; - Microsoft Office Standard 2007; - iSpring suite 8; - MS Visio; - MS Access 2016; - MS Project; - Microsoft SQL Server 2014; - Visual Studio 2017. 2) отечественного производства: - KasperskyEndPointSecurity для Windows; -1С: Предприятия 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях. Свободно распространяемое программное обеспечение иностранного производства: - PascalABC.NET; - FreePascal IDE; - Eclipse; - IntelliJ IDEA; - GIMP; - Blender; - Firefox; - Vuze; - FileZilla; - Denver, Maxima + WxMaxima; - iTest; - Inkscape; - QCad. Информационная справочная правовая система «Консультант Плюс». Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	
<p>Учебная аудитория № 318 - помещение для самостоятельной работы обучающихся с доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде организации; -учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); -учебная аудитория для выполнения выпускной квалификационной работы; - компьютерный класс. Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения: -автоматизированное рабочее место обучающегося; - автоматизированное рабочее место преподавателя; -доска двусторонняя (маркерно-меловая). Лицензионное программное обеспечение: 1) иностранного производства:</p>	<p>394026, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Дружинников, д.8 Кабинет № 318 (3 этаж № 50)</p>

<ul style="list-style-type: none"> - MS Windows 7; - Microsoft Office Standard 2007; - MS Visio 2007; - MS Project 2010; - Microsoft SQL Server 2012; - Microsoft Visual Studio. <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaspersky EndPoint Security для Windows; - Автоматизированная банковская система «Управление кредитной организацией» для ВУЗов. <p>Свободно распространяемое программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PascalABC.NET; - FreePascal IDE; - GIMP; - Blender; - Firefox; - Vuze; - FileZilla; - Denver; - Maxima + WxMaxima; - iTest; - Inkscape; - QCad; <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программа Фоторобот. <p>Российская информационная справочная правовая система «Консультант Плюс».</p> <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	
<p>Учебная аудитория № 313</p> <ul style="list-style-type: none"> - помещение для самостоятельной работы обучающихся с доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде организации; - учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - учебная аудитория для выполнения выпускной квалификационной работы; - компьютерный класс. <p>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - автоматизированное рабочее место обучающегося; - автоматизированное рабочее место преподавателя; - доска маркерная; - стационарное видеопроекционное оборудование для мультимедиа презентации, средства звуковоспроизведения (экран, проектор, колонки). <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - MS Windows 10; - Microsoft Office Standard 2007; 	<p>394036, город Воронеж, ул. Карла Маркса, д.67 Кабинет № 313 (3 этаж № 62)</p>

<ul style="list-style-type: none"> - MS Visio; - MS Access 2016; - MS Project; - Microsoft SQL Server 2019; - Visual Studio 2010; <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - KasperskyEndPointSecurity для Windows. <p>Свободно распространяемое программное обеспечение иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PascalABC.NET; - FreePascal IDE; - Eclipse; - IntelliJ IDEA; - GIMP; - Blender; - Firefox; - Vuze; - FileZilla; - Denver; - Maxima + WxMaxima, iTest; - Inkscape; - QCad. <p>Российская информационная справочная правовая система «Консультант Плюс».</p> <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	
<p>Учебная аудитория № 314</p> <ul style="list-style-type: none"> - помещение для самостоятельной работы обучающихся с доступом к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде организации; - учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); - учебная аудитория для выполнения выпускной квалификационной работы; - компьютерный класс. <p>Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - автоматизированное рабочее место обучающегося; - автоматизированное рабочее место преподавателя; - доска маркерная; - телевизор. <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1) иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows 7 Professional; - Microsoft Office Standard 2010. <p>2) отечественного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - KasperskyEndPointSecurity для Windows; - 1С: Предприятия 8. <p>Свободно распространяемое программное обеспечение иностранного производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> - PascalABC.NET; 	<p>394036, город Воронеж, ул. Карла Маркса, д.67 Кабинет № 314 (3 этаж № 61)</p>

<ul style="list-style-type: none"> - FreePascal IDE; - Eclipse, IntelliJ IDEA; - GIMP; - Blender; - Firefox; - Vuze; - FileZilla; - Denver; - Maxima + WxMaxima; - iTest; - Inkscape; - Qcad. <p>Информационная справочная правовая система «Консультант Плюс».</p> <p>Доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и к электронной информационно-образовательной среде организации.</p>	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

10. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1 Материалы для текущего контроля освоения дисциплины

Тема 1. Основные понятия математического моделирования социально-экономических систем

Вопросы для контроля:

1. В чём заключается смысл системного подхода к анализу. Социально-экономических систем и процессов.
2. Признаки, характеризующие систему,
3. Основные практические задачи экономико-математического моделирования,
4. Этапы экономико-математического моделирования,
5. Классификация экономико-математических методов.

Практические задания:

Задача 1. Обозначить переменные и записать условие использования пашни в хозяйстве, если известно, что ее площадь составляет 10000 га, на ней высеваются следующие культуры: озимая рожь и пшеница, яровая пшеница, ячмень, овес, просо, горох, подсолнечник, сахарная свекла и часть пашни отводится под чистый пар.

Задача 2. Обозначить переменные и записать следующие условия: хозяйству необходимо произвести не менее 15000 ц. и не более 38000 ц. зерна, при следующей урожайности: озимая пшеница – 22 ц/га, яровая пшеница – 18ц/га, ячмень – 20 ц/га, овес – 21 ц/га.

Задача 3. Обозначить переменные и записать условия использования материально-денежных и трудовых ресурсов в хозяйстве.

Таблица 1 – Входная информация к задаче № 3

Показатели	Затраты труда на 1га	Материально-денежные затраты
------------	----------------------	------------------------------

Озимая пшеница	14,0	2,27
Яровая пшеница	11,2	2,15
Ячмень	12,9	2,26
Подсолнечник	23,5	2,18
Чистый пар	9,0	1,34
Пастбища	2,5	0,45
КРС	153	6,10
Свиньи	172	3,35
Лимит	200000	800

Тема 2. Эконометрические модели

Вопросы для обсуждения:

1. Сформулируйте понятия «модель» и «метод моделирования»
2. Модели эффективного использования материальных ресурсов: модель оптимальной загрузки оборудования, модели оптимального раскроя и составления смеси.
3. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования.
4. Общая, каноническая и стандартная задачи линейного программирования.
5. Геометрическая интерпретация задач линейного программирования.
6. План, опорный план, оптимальный план.

Лабораторный практикум:

Найти максимум и минимум функции $F(x)$ при заданных ограничениях графическим методом:

1. $F(x) = 10x_1 + 5x_2$

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 \leq 6 \\ x_1 + 2x_2 \geq 4 \\ 4x_1 + x_2 \geq 1 \end{cases}$$

$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

2. $F(x) = 3x_1 + 5x_2$

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 \geq 5 \\ 3x_1 - x_2 \leq 3 \\ 2x_1 - 3x_2 \geq -6 \end{cases}$$

$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

3. $F(x) = 4x_1 - 3x_2$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 2 \\ 2x_1 + x_2 \leq 10 \\ x_1 - x_2 \leq 1 \end{cases}$$

$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

4. $F(x) = 2x_1 + 4x_2$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 12 \\ -3x_1 + 2x_2 \leq 9 \\ x_1 + 3x_2 \geq 6 \end{cases}$$

$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

$$5. F(x) = 5x_1 + 10x_2$$

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 6 \\ x_1 + 2x_2 \geq 6 \\ x_1 \geq 1, 2x_2 \geq 3 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Контрольные задания:

1. Математическая модель это:

- а) географический детерминизм;
- б) воспроизведение реального объекта с помощью математики;
- в) система математических выражений, описывающих характеристики объектов моделирования и взаимосвязи между ними;
- г) построенная и решённая на компьютере математическая задача на экстремум функции.

2. Расположите в правильной последовательности этапы моделирования.
Построение числовой (развёрнутой) экономико-математической модели

- а) Построение структурной (математической) модели
- б) Подготовка входной информации
- в) Постановка задачи, выбор критерия оптимальности, перечня переменных и ограничений
- г) Решение задачи на ЭВМ.
- д) Анализ результатов решения.

3. Переменные это:

- а) показатели, которые меняют свою величину в процессе решения задачи;
- б) неизвестные величины, которые должны быть найдены в процессе решения задачи;
- в) меняющиеся условия моделируемого экономического процесса;
- г) показатели, применяемые для облегчения математической формулировки задачи.

4. Укажите правильное соответствие между признаком классификации и видом модели:

- а) по целевому назначению
- балансовые, трендовые, оптимизационные и имитационные
- б) по конкретному предназначению
- теоретико-аналитические и прикладные
- в) по типу математического аппарата
- матричные модели линейного и нелинейного программирования, эконометрические, модели теории массового обслуживания, модели сетевого планирования и управления, модели теории игр.

5. Ограничения модели это:

- а) неравенства, ограничивающие варианты решения задачи;
- б) условия выполнения целевой функции;
- в) величины, находящиеся в правой части неравенств;
- г) математические выражения условий реализации задачи.

6. Большую роль в становлении экономико-математического моделирования сыграли

- а) М.В. Ломоносов;

- б) Н.И. Лобачевский;
- в) И. Ньютон;
- г) Л.В.Канторович.

7. При построении структурной экономико-математической модели для обозначения объёмов ограничений используют латинскую букву:

- а) v ;
- б) a ;
- в) c ;
- г) b .

8. Коэффициенты при переменных в целевой функции обозначаются буквой:

- а) b ;
- б) c ;
- в) v ;
- г) a .

9. Критерий оптимальности экономико-математической модели не может задаваться на:

- а) максимум;
- б) минимум;
- в) оптимум.

10. К входной информации, необходимой для составления числовой экономико-математической модели не относится:

- а) технико-экономические коэффициенты;
- б) значения переменных;
- в) оценки целевой функции;
- г) объёмы ограничений.

Тема 3. Основы линейного программирования

Вопросы для обсуждения:

1. В решении каких производственно-экономических проблем, используются методы линейного программирования
2. На чем основан графический метод решения задач линейного программирования (ЛП)
3. Каким образом осуществляется графическая интерпретация системы ограничений задачи ЛП. Как определить область допустимых значений
4. Каким образом строят графическую интерпретацию функции цели и находят максимум и минимум функции цели в задаче ЛП
5. В каком случае задача имеет множество решений (привести графический пример)
6. В каком случае задача не имеет решения (привести графический пример)
7. В каком случае экстремум функции цели находится в бесконечности (привести графический пример)
8. Как определить точные координаты точки оптимума при графическом решении задачи ЛП.

Лабораторный практикум:

Задание 1. Решить задачу линейного программирования графическим и аналитическим методами. Для всех вариантов X_1 и X_2 принимают неотрицательные значения

	Вариант 1
$3X_1 + 3X_2 \leq 57$	$-15X_1 + 2X_2 \leq 0$
$-12X_1 + 15X_2 \leq 60$	$3X_1 + 3X_2 \geq 57$
$7X_2 \leq 77$	$4X_2 \geq 44$
$18X_1 - 10X_2 \leq 90$	$-12X_1 + 15X_2 \geq 60$
$f(X) = 4X_1 - 6X_2 \rightarrow \max$	$f(X) = 4X_1 + 5X_2 \rightarrow \min$

	Вариант 2
$X_1 \geq 5$	$2X_1 + X_2 \leq 10$
$4X_1 + 12X_2 \leq 252$	$2X_1 + 4X_2 \leq 8$
$4X_1 + 4X_2 \leq 120$	$-2X_1 + 3X_2 \leq 6$
$12X_1 + 4X_2 \leq 300$	$X_1 - 8X_2 \geq 0$
$f(X) = 10X_1 + 10X_2 \rightarrow \max$	$f(X) = -2X_1 - 7X_2 \rightarrow \min$

	Вариант 3
$17X_1 + 12X_2 \leq 204$	$7X_1 + 7X_2 \geq 63$
$5X_2 \geq 55$	$-12X_1 + 15X_2 \geq 60$
$-15X_1 + 2X_2 \geq 0$	$3X_1 + 3X_2 \leq 57$
$3X_1 + 3X_2 \leq 63$	$18X_1 - 10X_2 \leq 90$
$f(X) = -15X_1 - 5X_2 \rightarrow \min$	$f(X) = 7X_1 + 15X_2 \rightarrow \max$

	Вариант 4
$X_1 + 4,5X_2 \geq 90$	$X_2 \leq 70$
$6X_1 + 5X_2 \leq 300$	$5X_1 + 4X_2 \leq 200$
$10X_1 + 3X_2 \leq 300$	$9X_1 - X_2 \leq 0$
$4X_1 + 3X_2 \leq 240$	$5X_1 - 4X_2 \leq 200$
$f(X) = 3X_1 + 2X_2 \rightarrow \max$	$f(X) = -3X_1 - X_2 \rightarrow \min$

	Вариант 5
$3X_1 + 3X_2 \geq 57$	$2X_1 \geq 34$
$-12X_1 + 15X_2 \leq 60$	$17X_1 + 12X_2 \leq 204$
$23X_1 + 27X_2 \leq 621$	$-10X_1 + 25X_2 \leq 0$
$18X_1 - 10X_2 \leq 90$	$23X_1 + 27X_2 \geq 621$
$f(X) = -5X_1 + 2X_2 \rightarrow \max$	$f(X) = 12X_1 + 4X_2 \rightarrow \min$

	Вариант 6
$5X_1 - 4X_2 \geq 200$	$4X_1 + 3X_2 \leq 240$
$9X_1 - X_2 \geq 0$	$X_1 + 0,3X_2 \leq 30$
$5X_1 + 4X_2 \geq 200$	$6X_1 + 5X_2 \leq 300$
$X_2 \leq 70$	$2X_1 + 9X_2 \geq 180$
$f(X) = 2X_1 - 3X_2 \rightarrow \min$	$f(X) = 3X_1 + 2X_2 \rightarrow \max$

	Вариант 7
$7X_1 + 7X_2 \geq 63$	$17X_1 + 12X_2 \leq 204$
$-12X_1 + 15X_2 \leq 60$	$11X_2 \geq 121$
$17X_1 + 12X_2 \leq 204$	$-15X_1 + 2X_2 \leq 0$
$18X_1 - 10X_2 \leq 90$	$3X_1 + 3X_2 \geq 57$
$f(X) = 4X_1 + 17X_2 \rightarrow \min$	$f(X) = 2X_1 + 15X_2 \rightarrow \max$

Вариант 8

$$\begin{aligned}
 18X_1 - 10X_2 &\leq 90 & 5X_1 + 4X_2 &\geq 200 \\
 -10X_1 + 25X_2 &\leq 0 & X_2 &\geq 70 \\
 7X_1 + 7X_2 &\leq 63 & 9X_1 - X_2 &\geq 0 \\
 17X_1 + 12X_2 &\leq 204 & 5X_1 - 4X_2 &\geq 200 \\
 f(X) = -5X_1 - 4X_2 &\rightarrow \min & f(X) = -3X_1 - 2X_2 &\rightarrow \max
 \end{aligned}$$

Вариант 9

$$\begin{aligned}
 3X_1 + 3X_2 &\leq 57 & -12X_1 + 15X_2 &\geq 60 \\
 23X_1 + 27X_2 &\leq 621 & 18X_1 - 10X_2 &\geq 90 \\
 -15X_1 + 2X_2 &\geq 0 & 23X_1 + 27X_2 &\geq 621 \\
 5X_2 &\geq 55 & 10X_2 &\geq 110 \\
 f(X) = 3X_1 - 4X_2 &\rightarrow \max & f(X) = 6X_1 + 2X_2 &\rightarrow \min
 \end{aligned}$$

Вариант 10

$$\begin{aligned}
 3X_1 + 12X_2 &\leq 255 & X_1 + 0,8X_2 &\geq 40 \\
 10X_1 &\geq 50 & 9X_1 - X_2 &\geq 0 \\
 12X_1 + 4X_2 &\leq 300 & X_2 &\geq 70 \\
 4X_1 + 4X_2 &\geq 120 & 1,25X_1 - X_2 &\leq 50 \\
 f(X) = 40X_1 + 30X_2 &\rightarrow \max & f(X) = 3X_1 + 2X_2 &\rightarrow \min
 \end{aligned}$$

Задание 2: Допустим предприятие выпускает три вида изделий (И1, И2, И3), используя три вида ресурсов (P1, P2, P3). Запасы ресурсов (З) ограничены. Прибыль от реализации (П) единицы 8 изделия и нормы расхода ресурсов представлены в таблицах. Определить ассортимент и объемы выпуска продукции, получаемую прибыль, величину остатков ресурсов. Найти решение задачи симплексным методом с представлением всех симплексных таблиц (промежуточных шагов решения) и проанализировать полученные результаты.

Вариант 1

	И1	И2	И3	З
P1	6	7	2	57
P2	6	6	1	97
P3	3	7	8	63
П	5	6	8	

Вариант 2

	И1	И2	И3	З
P1	3	2	8	65
P2	2	3	1	85
P3	1	4	7	96
П	3	4	2	

Вариант 3

	И1	И2	И3	З
P1	7	8	3	81
P2	4	1	6	68
P3	5	1	7	54
П	2	5	6	

Вариант 4

	И1	И2	И3	З
P1	2	7	1	34
P2	4	1	1	39
P3	8	8	8	86
П	7	2	5	

Вариант 5

	И1	И2	И3	З
P1	7	8	3	81
P2	4	1	6	68
P3	5	1	7	54
П	2	5	6	

Вариант 6

	И1	И2	И3	З
P1	2	7	1	34
P2	4	1	1	36
P3	8	8	8	86
П	7	2	5	

Вариант 7					Вариант 8				
	И1	И2	И3	З		И1	И2	И3	З
P1	2	4	7	34	P1	5	6	7	97
P2	5	3	5	63	P2	6	5	3	85
P3	5	3	2	82	P3	3	4	2	61
П	3	3	2		П	5	2	4	

Вариант 9					Вариант 10				
	И1	И2	И3	З		И1	И2	И3	З
P1	2	5	8	58	P1	6	2	1	42
P2	8	4	5	55	P2	2	8	7	35
P3	6	6	2	69	P3	6	4	3	36
П	7	4	1		П	3	8	2	

Контрольные задания:

Задача 1.

Хозяйство занимается выращиванием картофеля ранних, средних и поздних сортов. Под запланированный урожай выделено 800 га пашни, 6000 ц д. в. минеральных 9 удобрений и 210000 чел.-ч трудовых ресурсов. Хозяйству на рынки города необходимо поставить: картофеля раннего сорта не менее 30000 ц, среднего 50000 ц и позднего сорта 55000 ц. Вся исходная информация представлена в таблице. Площадь под ранним картофелем не должна превышать 200 га. Составить оптимальный план распределения ресурсов (земельных, трудовых, минеральных удобрений). За критерий оптимальности принять минимум посевной площади.

Таблица 3 – Урожайность, трудоемкость и расход удобрений при возделывании картофеля

Показатели	Сорта картофеля		
	Ранний	Средний	Поздний
Урожайность, ц/га	150	180	200
Внесение удобрений, ц д. в. /га	4	6	6
Затраты труда, чел-ч./га	300	320	360

Задача 2.

Для производства двух видов изделий предприятие использует три вида сырья, изделий надо выпустить не менее чем изделий . Другие условия задачи приведены в таблице. Составить такой план выпуска продукции, при котором предприятие получит максимальную прибыль от реализации продукции. 2 р 1 р

Таблица 4 – Исходные данные для определения оптимального выпуска продукции

Виды сырья	Нормы расхода сырья на одно изделие, кг		Общее количество сырья, кг
	P1	P2	
Сырье 1	12	4	300
Сырье 2	4	4	120
Сырье 3	3	12	252
Прибыль от реализации одного изделия, ден. ед.	30	40	

Тема 4. Оптимальные экономико-математические модели

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое двойственная задача в линейном программировании,
2. Сформулируйте основные теоремы теории двойственности.

3. Поясните экономический смысл теорем двойственности.
 4. Дать экономическую интерпретацию свойства двойственных оценок.

Лабораторный практикум:

Задание. Допустим предприятие выпускает три вида изделий (И1, И2, И3), используя три вида ресурсов (P1, P2, P3). Запасы ресурсов (З) ограничены. Прибыль от реализации (П) единицы изделия и нормы расхода ресурсов представлены в таблицах. Определить ассортимент и объемы выпуска продукции, получаемую прибыль, величину остатков ресурсов. Составить и решить двойственную задачу. Определить двойственные оценки из последней симплексной таблицы и провести анализ последней симплексной таблицы.

Вариант 1					Вариант 2				
	И1	И2	И3	З		И1	И2	И3	З
P1	6	7	2	57	P1	3	2	8	65
P2	6	6	1	97	P2	2	3	1	85
P3	3	7	8	63	P3	1	4	7	96
П	5	6	8		П	3	4	2	

Вариант 3					Вариант 4				
	И1	И2	И3	З		И1	И2	И3	З
P1	2	4	7	34	P1	5	6	7	97
P2	5	3	5	63	P2	6	5	3	85
P3	5	3	2	82	P3	3	4	2	61
П	3	3	2		П	5	2	4	

Вариант 5					Вариант 6				
	И1	И2	И3	З		И1	И2	И3	З
P1	7	8	3	81	P1	2	7	1	34
P2	4	1	6	68	P2	4	1	1	39
P3	5	1	7	54	P3	8	8	8	86
П	2	5	6		П	7	2	5	

Вариант 3					Вариант 4				
	И1	И2	И3	З		И1	И2	И3	З
P1	2	4	7	34	P1	5	6	7	97
P2	5	3	5	63	P2	6	5	3	85
P3	5	3	2	82	P3	3	4	2	61
П	3	3	2		П	5	2	4	

Вариант 5					Вариант 6				
	И1	И2	И3	З		И1	И2	И3	З
P1	7	8	3	81	P1	2	7	1	34
P2	4	1	6	68	P2	4	1	1	39
P3	5	1	7	54	P3	8	8	8	86
П	2	5	6		П	7	2	5	

Контрольные задания:

Задача 1. Построить двойственную задачу для модели:

$$80x_1 + 110x_2 + 55x_3 \rightarrow \max$$

$$10x_1 + 20x_2 + 42x_3 \leq 150$$

$$15x_1 + 11x_2 + 30x_3 \geq 88$$

$$25 x_1 + 80 x_2 + 10 x_3 \leq 200$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

$$25 x_1 + 80 x_2 + 10 x_3 \leq 200$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

Задача 2. Построить двойственную задачу для модели:

$$300 x_1 + 500 x_2 + 245 x_3 \rightarrow \min$$

$$150 x_2 + 75 x_3 \geq 380$$

$$80 x_1 + 85 x_2 \geq 500$$

$$100 x_1 + 45 x_2 + 77 x_3 \leq 230$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

Задача 3. Построить двойственную задачу для модели:

$$20 x_1 + 45 x_2 + 18 x_3 \rightarrow \min$$

$$50 x_1 + 61 x_2 + 55 x_3 \leq 270$$

$$145 x_2 + 63 x_3 \geq 380$$

$$124 x_1 + 86 x_2 + 57 x_3 \geq 740$$

$$25 x_1 + 76 x_2 + 15 x_3 \leq 379$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

Тема 5. Транспортные и сетевые задачи

Вопросы для обсуждения:

1. Постановка транспортной задачи.
2. Нахождение первоначального опорного плана (метод северо-западного угла, метод минимального элемента).
3. Циклы пересчета. Распределительный метод. Метод потенциалов.
4. Экономические задачи, сводимые к транспортным.
5. Назначение и область применения сетевой модели.
6. Основные элементы сетевой модели (работа, событие, путь).
7. Принципы и правила построения сетевых графиков.
8. Линейная диаграмма сетевого графика.
9. Расчет основных временных параметров.
10. Оптимизация сетевого графика.
11. Сетевое планирование в условиях неопределенности.

Лабораторный практикум:

Задание 1. Построить сетевую модель выполнения комплекса работ и рассчитать основные временные параметры для всех событий и работ, используя оценки длительности работ, данные оптимистом (t_o), пессимистом (t_p) и наиболее вероятную оценку ($t_{нв}$). Построить график Ганта.

Варианты для индивидуального выполнения

Вариант 1		Оценки времени выполнения работ			Исполнители, чел
Работа	предшествующая работа	t_o	$t_{нв}$	$t_{п}$	
		A	-	1	2
B	-	1	3	4	2
C	-	1	2	4	1
D	A	2	3	4	2
E	A	2	5	7	3
F	D	3	4	5	2
G	B, C, E, F	2	7	9	1
H	G	3	9	12	2
I	G	2	3	5	3
J	H	1	2	3	2
K	I	2	3	4	1
L	H, I	4	5	8	2
M	J, K, L	4	7	8	3

Вариант 2		Оценки времени выполнения работ			Исполнители, чел
Работа	предшествующая работа	t_o	$t_{нв}$	$t_{п}$	
		A	-	2	4
B	-	2	3	5	2
C	-	2	3	4	3
D	C	5	8	10	2
E	C	1	2	3	1
F	E	6	7	12	2
G	A, B, D, F	5	6	7	3
H	G	5	7	9	2
I	G	5	6	9	1
J	A, B, D, F	5	8	9	2
K	H	1	2	5	3
L	H	1	4	5	2
M	H	4	7	8	1
N	J, M	2	3	5	2
P	J, M, L	2	4	5	3

Вариант 3		Оценки времени выполнения работ			Исполнители, чел
Работа	предшествующая работа	t_o	$t_{нв}$	$t_{п}$	
		A	-	3	4
B	-	3	4	6	2
C	-	3	5	6	1
D	A	1	2	3	2
E	A	1	3	4	3
F	D	1	2	4	2
G	B, C, E, F	2	3	5	1
H	G	2	4	7	2
I	G	2	4	5	3
J	G	2	6	7	2
K	G	2	5	7	1
L	I	1	2	3	2
M	K	1	3	5	3
N	H, L, J	1	5	7	2
P	N, M	1	7	9	1

Вариант 4		Оценки времени выполнения работ			Исполнители, чел
Работа	предшествующая работа	t_o	$t_{нв}$	$t_{п}$	
		A	-	2	3
B	-	2	4	5	2
C	-	1	2	5	3
D	-	1	3	5	2
E	B	1	4	5	1
F	A, C, D	3	4	5	2
G	E, F	4	5	6	3
H	G	4	5	7	2
I	G	4	6	7	1
J	H	2	3	4	2
K	H, I	2	3	6	3
L	H, I	2	4	6	2
M	J, K, L	1	2	3	1

Вариант 5		Оценки времени выполнения работ			Исполнители, чел
Работа	предшествующая работа	t_o	$t_{нв}$	$t_{п}$	
		A	-	2	3
B	-	3	4	5	2
C	-	4	5	7	1
D	A	1	3	4	2
E	A	1	2	4	3

F	D	1	5	9	2
G	B, C, E, F	2	3	4	1
H	B, C, E, F	4	5	6	2
I	G, H	5	6	7	3
J	G, H	6	7	8	2
K	G, H	6	7	10	1
L	G, H	6	8	10	2
M	J	2	3	4	3
N	I, K, L	2	3	5	2

Вариант 6		Оценки времени выполнения работ			Исполнители, чел
Работа	предшествующая работа	t_0	$t_{нв}$	$t_{п}$	
A	-	1	2	3	1
B	A	2	3	5	2
C	A	3	5	7	3
D	A	5	7	10	2
E	B	7	10	11	1
F	B	2	5	7	2
G	E	2	7	8	3
H	D, C, F, G	1	2	3	2
I	H	1	3	4	1
J	H	2	3	4	2
K	H	2	4	5	3
L	I	2	5	7	2
M	I	1	3	5	1
N	J	1	5	7	2
P	J, K	3	4	5	3

Вариант 7		Оценки времени выполнения работ			Исполнители, чел
Работа	предшествующая работа	t_0	$t_{нв}$	$t_{п}$	
A	-	3	4	5	3
B	-	4	5	6	2
C	-	5	6	7	1
D	A	6	7	9	2
E	A	1	3	5	3
F	D	2	5	7	2
G	B, C, E, F	2	3	4	1
H	B, C, E, F	4	5	6	2
I	G	4	6	8	3
J	H	1	3	5	2
K	H	4	8	9	1
L	G, J	3	5	6	2
M	K, L	3	4	6	3

Контрольное задание:

Задача. При землеустроительном обследовании в хозяйстве было выделено 5 участков с различным плодородием, пригодных для трансформации угодий. Площади этих участков 250, 100, 520, 310 и 130 га. По проекту на них намечается разместить кормовой севооборот площадью 600 га, полевой – 560 га, улучшенные сенокосы – 150 га. Необходимо так распределить севообороты и угодья по участкам, чтобы чистый доход был максимальным. Дополнительная информация приведена в таблице.

Таблица 5 – Вводная информация

Угодья и севообороты	Чистый доход при размещении на данном участке, руб. на га					Проектные площади угодий и севооборотов, га
	Пастбища	Пашня 1	Пашня 2	Пашня 3	Сенокосы	
Кормовой севооборот	800	110	800	600	40	600
Полевой севооборот	1000	1800	2000	2200	2000	560
Улучшенные сенокосы	550	440	380	300	700	150
Площади участков, га	250	100	520	310	130	1310

Тема 6. Элементы теории игр**Вопросы для обсуждения:**

1. Какие причины вызывают неопределенность результатов игры ?
2. Как определить нижнюю и верхнюю цену матричной игры и какое соотношение существует между ними ?
3. Сформулируйте основную теорему теории матричных игр.
4. Какие существуют методы упрощения игр ?
5. Геометрические методы решения игр с матрицами $2 \times n$ и $m \times 2$ и их применение.
6. На чем основана связь матричной игры и задачи линейного программирования ?
7. В чем состоит отличие игры с природой ?
8. Перечислите основные критерии решения игр с природой и каковы расчетные формулы для этих критериев.

Лабораторный практикум:

Задание 1. Найти решение игровых ситуаций графически, аналитически и представить игру в виде задачи линейного программирования. Допустим в матричной игре два игрока имеют возможность выбора из нескольких вариантов решений. A_i ($i = 1, 2, \dots, m$) – стратегии игрока А, B_j ($j = 1, 2, \dots, n$) – стратегии игрока В. Значения выигрышей представлены в матрицах по вариантам.

$$\begin{matrix}
 & 1) & 2) & 3) & 4) & 5) \\
 \begin{pmatrix} 6 & 10 \\ 7 & 9 \\ 8 & 2 \\ 1 & 12 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 0 & 10 \\ 4 & 5 \\ 6 & 1 \\ 2 & 8 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 1 & 7 \\ 12 & 2 \\ 10 & 4 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 10 & 6 \\ 4 & 15 \\ 11 & 1 \\ 8 & 10 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 12 & 9 \\ 3 & 18 \\ 9 & 13 \\ 14 & 4 \end{pmatrix}
 \end{matrix}$$

$$\begin{pmatrix} 6) \\ 7) \\ 8) \\ 9) \\ 10) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7) \\ 8) \\ 9) \\ 10) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 8) \\ 9) \\ 10) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 9) \\ 10) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 10) \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 7 & 8 \\ 10 & 2 \\ 9 & 6 \\ 1 & 11 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 & 1 \\ 3 & 6 \\ 1 & 8 \\ 5 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 6 & 4 \\ 7 & 6 \\ 8 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 15 \\ 5 & 9 \\ 9 & 6 \\ 14 & 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 12 \\ 6 & 8 \\ 10 & 6 \\ 15 & 5 \end{pmatrix}$$

Отчет по индивидуальной работе должен содержать.

1. Постановку задачи. Экономико-математическую модель решения игры аналитически и путем приведения игры к задаче линейного программирования.
2. Исходные данные для расчета игровой ситуации.
3. Аналитическое, графическое решение игры и решение игры симплекс-методом.
4. Анализ полученных результатов и выводы по работе.

Задание 2. Определить наилучшую стратегию поведения на рынке товаров и услуг

с

помощью критериев: Байеса, Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица и максимакса. C_i ($i=1-m$) – стратегии лица, принимающего решения, P_j ($j=1-n$) – вероятные состояния рыночной среды, q_j – вероятности проявления каждой из n возможных ситуаций во внешней среде.

Вариант 1

	$q_1=0,15$	$q_2=0,2$	$q_3=0,35$	$q_4=0,25$	$q_5=0,05$
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
C_1	79	-9	15	87	66
C_2	-7	87	61	37	64
C_3	42	48	97	49	-6
C_4	48	78	10	95	75
C_5	45	58	31	-3	85

Коэффициент «пессимизма» равен 0,4

Вариант 2

	$q_1=0,05$	$q_2=0,25$	$q_3=0,35$	$q_4=0,2$	$q_5=0,15$
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
C_1	77	56	29	94	-11
C_2	-2	89	-16	74	31
C_3	20	57	91	-1	66
C_4	25	-18	66	99	82
C_5	-9	31	24	-13	87

Коэффициент «пессимизма» равен 0,3

Вариант 3

	$q_1=0,15$	$q_2=0,2$	$q_3=0,35$	$q_4=0,25$	$q_5=0,05$
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5
C_1	19	71	44	20	93
C_2	37	31	71	96	59
C_3	36	53	67	70	-18
C_4	-1	97	28	43	87
C_5	56	-10	63	-1	65

Коэффициент «пессимизма» равен 0,4

Вариант 4

	$q_1=0,05$	$q_2=0,25$	$q_3=0,35$	$q_4=0,2$	$q_5=0,15$
	Π_1	Π_2	Π_3	Π_4	Π_5
C_1	62	-8	23	77	96
C_2	-1	77	48	95	-2
C_3	19	36	90	24	92
C_4	18	87	62	-9	15
C_5	99	50	-6	84	65

Коэффициент «пессимизма» равен 0,3

Контрольные задания:

Задача 1. Дана платежная матрица 5×5 для двух банков.

Определить нижнюю и верхнюю цены игры и соответствующие им минимальные и максимальные стратегии.

Задача 2. Дана платежная матрица 5×5 для двух банков. Определить чистую цену игры и соответствующие стратегии банков А и В.

Задача 3. Дана платежная матрица 2×2 для двух банков.

Определить оптимальные смешанные стратегии банков А и В (т.е. определить цену игры λ и соответствующие вероятности оптимальных стратегий).

Вариант 1

NI		B1	B2	B3	B4	B5	N	B1	B2	B3	B4	B5	$N3$	B1	B2
							2								
	A1	5	2	-3	8	1		10	-2	1	-4	7		8	-2
	A2	3	-5	6	2	9		-5	3	-3	1	8		3	4
	A3	1	9	3	-8	5		7	5	8	6	10			
	A4	6	-3	4	3	7		6	4	5	12	-3			
	A5	10	8	5	9	-2		-2	-3	7	3	2			

Вариант 2

NI		B1	B2	B3	B4	B5	N	B1	B2	B3	B4	B5	$N3$	B1	B2
							2								
	A1	3	1	9	6	-2		-6	2	-3	6	3		8	-5
	A2	9	3	5	1	4		9	8	6	7	12		4	7
	A3	8	6	7	-3	7		8	1	2	-3	8			
	A4	4	2	1	5	3		-2	-3	5	1	-5			
	A5	-5	7	3	4	6		5	7	-4	5	6			

Вариант 3

NI		B1	B2	B3	B4	B5	N	B1	B2	B3	B4	B5	$N3$	B1	B2
							2								
	A1	1	4	2	6	-3		5	-3	1	8	4		9	16
	A2	3	-6	5	1	4		3	2	5	7	-3		13	8
	A3	7	3	8	2	5		-2	6	-4	5	3			
	A4	-3	7	4	8	1		12	9	8	10	9			
	A5	4	9	7	3	2		10	8	3	-6	5			

Вариант 4

<i>N</i>		B1	B2	B3	B4	B5	<i>N</i>	B1	B2	B3	B4	B5	<i>N</i>	B1	B2
	A1	2	-3	1	5	6	2	4	5	11	12	6		5	11
	A2	8	2	3	7	9		3	-4	8	1	7		12	-4
	A3	5	1	6	-4	3		-1	6	2	-5	8			
	A4	3	5	4	2	8		2	7	-3	6	10			
	A5	1	6	-5	4	2		-5	3	2	7	-4			

Тема 7. Балансовые модели

Вопросы для обсуждения:

1. Принципиальная схема, содержание разделов, основные балансовые соотношения межотраслевого баланса.
2. Модель Леонтьева. Расчет полных, прямых и косвенных затрат.
3. Расчет векторов валового выпуска, конечного продукта и добавленной стоимости.
4. Учет внешнего ресурса в межотраслевом балансе.
5. Область применения межотраслевых и межпродуктовых балансов.
6. Что показывает и отражают балансовые модели.
7. Дайте характеристику разделов балансовой модели.
8. Каково различие между промежуточной и конечной продукцией в матричных моделях.
9. Дайте характеристику методов формирования коэффициентов прямых затрат в балансовых моделях.
10. Раскройте экономическое содержание коэффициентов прямых и полных затрат. Как вычисляются эти коэффициенты.
11. Как отражаются в балансовой модели экспорт и импорт продукции.

Лабораторный практикум:

По заданным коэффициентам прямых затрат (матрица *A*) и заданным значениям конечного продукта для 4-х отраслей (вектор *Y*), найти добавленную стоимость для каждой из четырех отраслей. Представить все промежуточные расчеты.

Вариант 1 Вариант 2 Вариант 3

$$A = \begin{pmatrix} 0.04 & 0.2 & 0.3 & 0.1 \\ 0.3 & 0.2 & 0.04 & 0.2 \\ 0.2 & 0.3 & 0.1 & 0.3 \\ 0.1 & 0.1 & 0.2 & 0.3 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 0.2 & 0.4 & 0.3 \\ 0.1 & 0.1 & 0.2 & 0.05 \\ 0.2 & 0.3 & 0 & 0.2 \\ 0.4 & 0.1 & 0.3 & 0 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.2 & 0.3 & 0.04 \\ 0.3 & 0.1 & 0.04 & 0.3 \\ 0.2 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0.1 & 0.2 \end{pmatrix}$$

Вариант 4 Вариант 5 Вариант 6

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0.2 & 0.3 & 0.2 \\ 0.2 & 0.1 & 0.2 & 0.05 \\ 0.05 & 0.1 & 0 & 0.3 \\ 0.3 & 0.3 & 0.04 & 0 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 0.3 & 0.3 & 0.2 & 0.04 \\ 0.2 & 0.1 & 0.1 & 0.3 \\ 0.1 & 0.2 & 0.3 & 0.1 \\ 0.2 & 0.1 & 0.1 & 0.2 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 0.2 & 0.4 & 0.3 \\ 0.1 & 0.1 & 0.2 & 0.05 \\ 0.2 & 0.3 & 0 & 0.2 \\ 0.4 & 0.1 & 0.3 & 0 \end{pmatrix}$$

Вариант 7 Вариант 8 Вариант 9

$$A = \begin{pmatrix} 0.3 & 0.1 & 0.3 & 0.4 \\ 0.4 & 0.3 & 0.2 & 0.3 \\ 0.2 & 0.1 & 0.2 & 0.1 \\ 0.1 & 0.2 & 0.1 & 0.2 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 0.2 & 0.1 & 0.4 \\ 0.3 & 0 & 0.3 & 0.2 \\ 0.2 & 0.5 & 0.1 & 0.1 \\ 0.4 & 0.3 & 0.2 & 0 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.1 & 0.2 & 0.3 \\ 0.2 & 0.3 & 0.1 & 0.4 \\ 0.3 & 0.2 & 0.4 & 0.2 \\ 0.4 & 0.2 & 0.3 & 0.1 \end{pmatrix}$$

Вариант 10 Вар1 Вар2 Вар3 Вар4

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0.3 & 0.2 & 0.1 \\ 0.4 & 0 & 0.1 & 0.2 \\ 0.2 & 0.2 & 0.3 & 0.4 \\ 0.3 & 0.1 & 0.1 & 0 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 56 \\ 20 \\ 120 \\ 74 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 29 \\ 65 \\ 100 \\ 32 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 150 \\ 26 \\ 75 \\ 17 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 48 \\ 16 \\ 95 \\ 105 \end{pmatrix}$$

Вар5 Вар6 Вар7 Вар 8 Вар9 Вар 10

$$Y = \begin{pmatrix} 27 \\ 30 \\ 116 \\ 96 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 26 \\ 70 \\ 44 \\ 115 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 67 \\ 18 \\ 35 \\ 100 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 90 \\ 111 \\ 22 \\ 58 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 73 \\ 42 \\ 19 \\ 110 \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} 27 \\ 59 \\ 117 \\ 80 \end{pmatrix}$$

Отчет по индивидуальной работе должен содержать:

1. Постановку задачи межотраслевого баланса.
2. Исходные данные для построения математической модели.
3. Расчетные формулы.
4. Расчеты необходимых характеристик модели.

Контрольные задания:

Задача 1. Рассчитать отраслевые уровни оптовых цен, а также индексы изменения оптовых цен.

Задача 2. Рассчитать индексы изменения оптовых цен по отраслям при заданных поотраслям уровнях рентабельности к производственным фондам.

Использовать данные для решения задач 1 и 2:

Коэффициенты распределения продукции отраслей на производственное потребление (матрица H)

N П/п	Наименование Отраслей	Тяжелая пром-ть	Легкая Пром-ть	Сельское хоз-во	Строительс тво	Прочие отрасли материального произ-ва
1.	Тяжелая про- мышленность	0.4810	0.0310	0.0312	0.1105	0.0256
2.	Легкая и пи- щевая пром-ть	0.0335	0.3255	0.0051	0.0055	0.0045
3	Сельское хозяйство	0.0220	0.5214	0.2202	0.0006	0.0015
4.	Строительство	0	0	0	0	0
5.	Прочие отрасли ма- териального произ- ва	0.6015	0.2602	0.0581	0.0111	0.0109

Коэффициенты прямых материальных затрат (A)

N п/п	Отрасли	Тяжелая пром-ть	Легкая и пищевая пром-ть	Сельское хоз-во	Строительство	Прочие отрасли материального произ-ва
1.	Тяжелая промышленность	0.4810	0.0722	0.1251	0.5218	0.1532
2.	Легкая пищевая пром-ть	0.0144	0.3254	0.0085	0.0109	0.0117
3.	Сельское хозяйство	0.0069	0.3027	0.2203	0.0008	0.0021
4.	Строительство	0	0	0	0	0
5.	Прочие отрасли материального производства	0.1003	0.1018	0.0391	0.0084	0.0106

Показатели, учитываемые при проработке решаемого варианта изменения действующей системы оптовых цен на стадии их общего пересмотра

n	Отрасли	Оплата труда	Амортизация	Стоимость производственных фондов	Рентабельность производственных фондов, директивно задаваемая
1.	Тяжелая промышленность	95	42	890	15
2.	Легкая промышленность	24.7	5.2	42	35
3.	Сельское хозяйство	33.6	15	430	10
4.	Строительство	40.3	6.6	130	12
5.	Прочие отрасли	55	10	450	4

10.2 Критерии оценки результатов текущего контроля освоения дисциплины

Критерии оценивания ответов обучающихся на семинарских занятиях:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
Хорошо, продвинутый	Обучающийся демонстрирует уверенное знание материала, но

	допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
Удовлетворительно, пороговый	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Критерии оценки тестовых заданий, выполняемых обучающимися:

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Выполнение более 90% тестовых заданий
Хорошо, продвинутый	Выполнение от 65% до 90% тестовых заданий
Удовлетворительно, пороговый	Выполнение более 50% тестовых заданий
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Выполнение менее 50% тестовых заданий

Критерии оценки знаний обучающихся при выполнении практических заданий:

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания; имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы.
Хорошо, продвинутый	Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания; показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы.
Удовлетворительно, пороговый	Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя; студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы.
Неудовлетворительно,	Обучающийся дает неверную оценку ситуации,

компетенция не освоена	неправильно выбирает алгоритм действий. А также, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.
------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

10.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Вопросы для проведения экзамена

1. Энтропия как мера количества информации. Характеристика информационного общества.
2. Шкалы для измерения экономических показателей. Допустимые операции.
3. Кибернетический контур управления. Примеры реализации.
4. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
5. Формализация задачи оптимального распределения ограниченных ресурсов
6. Поиск решения задачи оптимального распределения ограниченных ресурсов
7. Свойства пары двойственных задач математического программирования
8. Свойства двойственных оценок в линейном программировании
9. Критерий оптимальности допустимого плана транспортной задачи в матричной постановке
10. Метод потенциалов для решения транспортной задачи в матричной постановке
11. Экономические приложения теории графов
12. Экономические приложения теории игр
13. Принцип оптимальности Беллмана в динамическом программировании
14. Модель межотраслевого баланса в народнохозяйственном планировании
15. Вероятность, неопределенность и риск в экономике
16. Статистическое прогнозирование параметров финансовых моделей
17. Экспертное оценивание параметров финансовых моделей
18. Таблицы анализа чувствительности с двумя параметрами
19. Сценарный анализ финансовой модели предприятия
20. Основные операции реляционной алгебры Кодда
21. Законы аналитической обработки данных Кодда
22. Многопользовательские и сетевые технологии работы с данными
23. Развитие информационных систем и стандартов управления предприятием
24. Развитие систем информационной поддержки жизненного цикла продукции
25. мера количества информации. Характеристика информационного общества.
26. Шкалы для измерения экономических показателей. Допустимые операции.
27. Кибернетический контур управления. Примеры реализации.

10.4 Показатели, критерии и шкала оценивания ответов на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Обучающийся показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины

Хорошо, продвинутый	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Обучающийся показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Обучающийся не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя