

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе:

Л.Б. Акмаров /Л.Б. Акмаров/

" 22 " 03 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Методы оптимальных решений»

Направление подготовки: «Экономика»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения - очная, заочная

Ижевск 2016

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы оптимальных решений»

Курс «Методы оптимальных решений» имеет целью усвоение студентами теоретических знаний и приобретение элементарных практических навыков по формулированию экономико-математических моделей, их анализу и использованию для принятия управленческих решений.

Задачи дисциплины:

1. Ознакомить студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности.
2. Дать представление о наиболее распространённых математических методах, используемых для формализации экономико-математических моделей.
3. Сформировать навыки решения модели или постановки модельного эксперимента на персональной ЭВМ.
4. Научить интерпретировать результаты экономико-математического моделирования и применять их для обоснования конкретных хозяйственных решений.
5. Сформировать базу для дальнейшего изучения приложений экономико-математического моделирования как самостоятельно, так и в магистратуре.

Содержание курса построено исходя из необходимости охвата теоретико-методологических основ моделей микроэкономики и экономики предприятия, предопределяемом областью применения, установленной государственным образовательным стандартом по направлению «Экономика». В целом курс имеет прикладную направленность с особым вниманием методическому аспекту моделирования и интерпретации моделей; при этом принимается во внимание, что вопросы применения математических методов в экономике и бизнесе детально рассматриваются в соответствующей дисциплине учебного плана магистратуры по данному направлению. Математические модели макроэкономики в данный курс не включены.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает:

- экономические, финансовые, маркетинговые, производственно-экономические и аналитические службы организаций различных отраслей, сфер и форм собственности;
- финансовые, кредитные и страховые учреждения;
- органы государственной и муниципальной власти;
- академические и ведомственные научно-исследовательские организации;
- учреждения системы высшего и среднего профессионального образования, среднего общего образования, системы дополнительного образования.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются поведение хозяйствующих агентов, их затраты и результаты, функционирующие рынки, финансовые и информационные потоки, производственные процессы.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

расчетно-экономическая;
аналитическая, научно-исследовательская;
организационно-управленческая;
педагогическая;
учетная.

При разработке и реализации программы бакалавриата организация ориентируется на конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится бакалавр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов организации.

Программа бакалавриата формируется организацией в зависимости от видов учебной деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы:

ориентированной на научно-исследовательский и (или) педагогический вид (виды) профессиональной деятельности как основной (основные) (далее - программа академического бакалавриата);

ориентированной на практико-ориентированный, прикладной вид (виды) профессиональной деятельности как основной (основные) (далее - программа прикладного бакалавриата).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

расчетно-экономическая деятельность:

подготовка исходных данных для проведения расчетов экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов;

проведение расчетов экономических и социально-экономических показателей на основе типовых методик с учетом действующей нормативно-правовой базы;

разработка экономических разделов планов предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств;

аналитическая, научно-исследовательская деятельность:

поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов;

обработка массивов экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализ, оценка, интерпретация полученных результатов и обоснование выводов;

построение стандартных теоретических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к области профессиональной деятельности, анализ и интерпретация полученных результатов;

анализ и интерпретация показателей, характеризующих социально-экономические процессы и явления на микро- и макроуровне как в России, так и за рубежом;

подготовка информационных обзоров, аналитических отчетов;

проведение статистических обследований, опросов, анкетирования и первичная обработка их результатов;

участие в разработке проектных решений в области профессиональной деятельности, подготовке предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ;

организационно-управленческая деятельность:

участие в разработке вариантов управленческих решений, обосновании их выбора на основе критериев социально-экономической эффективности с учетом рисков и возможных социально-экономических последствий принимаемых решений;

организация выполнения порученного этапа работы;

оперативное управление малыми коллективами и группами, сформированными для реализации конкретного экономического проекта;

участие в подготовке и принятии решений по вопросам организации управления и совершенствования деятельности экономических служб и подразделений предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств с учетом правовых, административных и других ограничений;

педагогическая деятельность:

преподавание экономических дисциплин в учреждениях системы высшего и среднего профессионального образования, среднего общего образования, системы дополнительного образования.

При разработке и реализации программ бакалавриата образовательная организация ориентируется на конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится бакалавр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского и материально-технического ресурса образовательной организации;

учетная деятельность:

документирование хозяйственных операций и ведение бухгалтерского учета имущества организации;

ведение бухгалтерского учета источников формирования имущества, выполнение работ по инвентаризации имущества и финансовых обязательств организации;

проведение расчетов с бюджетом и внебюджетными фондами;

составление и использование бухгалтерской отчетности;

осуществление налогового учета и налогового планирования в организации.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ» В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Методы оптимальных решений» включена в цикл Б.1, базовая часть.

Для изучения данной дисциплины студентам необходимо усвоение таких смежных дисциплин, как:

- линейная алгебра;
- математический анализ;
- теория вероятностей и математическая статистика;
- экономическая информатика.

Содержательно-логические связи дисциплины «Методы оптимальных решений» представлены в табл. 2.2.

2.2 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля) Методы оптимальных решений

Содержательно-логические связи	
название учебных дисциплин (модулей), практик	
на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Линейная алгебра Математический анализ Теория вероятностей и математическая статистика Экономическая информатика	Организация производства и планирование в сельском хозяйстве Организация предпринимательской деятельности Логистика

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ» (перечень планируемых результатов обучения по дисциплине)

В процессе освоения дисциплины студент осваивает и развивает следующие компетенции:

- способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность (ОПК-4);
- способностью критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать, и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий (ПК-11).

3.1 Перечень компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-4	способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность	<p>Основы математического анализа и исследования операций в экономике.</p> <p>Понятие экономико-математических методов и моделей.</p> <p>Методы и особенности математического моделирования социально-экономических процессов и области их применения.</p>	<p>Составлять экономико-математические модели.</p> <p>Применять методы математического программирования и экономико-математического моделирования.</p> <p>Использовать методы теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.</p>	<p>Методикой построения математических моделей.</p> <p>Методикой анализа и применения математических моделей для оценки состояния экономических субъектов.</p> <p>Методикой прогноза развития экономических явлений и процессов.</p>
ПК- 11	способностью критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий	<p>Основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач.</p> <p>Основы исследования операций в экономике.</p> <p>Современные программные продукты, необходимые для решения экономико-статистических задач.</p>	<p>Применять методы математического анализа, математической статистики, математического программирования.</p> <p>Применять теорию игр и экономико-математическое моделирование для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач.</p> <p>Использовать компьютерные технологии для обработки данных</p>	<p>Методикой применения современного математического инструментария для решения экономических задач.</p> <p>Навыками определения потенциальных и реальных угроз экономической безопасности организации.</p> <p>Основами компьютерной обработки служебной документации и статистической информации.</p>

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Методы оптимальных решений»

4.1 Структура и содержание дисциплины «Методы оптимальных решений» (очная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Вид учебной работы, часов	Семестр
	5
1.Аудиторная работа, всего:	60
Лекции	30
Практические занятия	30
2.Самостоятельная работа студентов (СРС):	93
-рефераты - контрольная работа -самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала, учебников и учебно-методических пособий, подготовка к практическим занятиям и пр.)	13 80
Промежуточная аттестация - Экзамен	27
Общая трудоемкость дисциплины	180

4.1.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	5	1	Модуль 1. Методы оптимальных решений	22	6	4			12	
	5	1	Предмет, метод, цели и задачи курса. Принятие решений. Понятие о теории решений. Организация и методы принятия решений.	10	2	2			6	
		2	Экономико-математическое моделирование. Классификация экономико-	12	4	2			6	

			математических методов. Классификация экономико-математических моделей. Этапы моделирования.							
2	5	3	Модуль 2. Математическое программирование	52	10	12			30	
	5	3	Принятие решений в условиях определенности. Линейное программирование. Типовые задачи линейного программирования. Постановка задачи линейного программирования	12	2	4			6	Экспресс-опрос
	5	5	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения. Симплексный метод решения. Решение ЛП-задач в электронных таблицах Excel.	16	4	4			8	Самостоятельная работа
	5	7	Анализ решения задач линейного программирования. Анализ прямого и двойственного решения. Понятия приведенная стоимость, теневая цена, интервал устойчивости.	12	2	2			8	Экспресс-опрос
	5	8	Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования. Проблемы типа «брат – не брат». Логические переменные. Проблема постоянных издержек в линейном программировании. Мини-кейс «На кондитерской фабрике»	12	2	2			8	Самостоятельная работа
3	5	9	Модуль 3. Транспортная задача	30	6	8			16	
	5	9	Постановка и типы транспортной задачи. Определение исходного опорного решения. Методы северо-западного угла, минимального элемента, Фогеля.	14	2	4			8	Экспресс-опрос
	5	11	Оптимизация опорного плана методом потенциалов. Задача о назначениях – частный случай транспортной задачи. Применение	16	4	4			8	Самостоятельная работа

			алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.							
4		13	Модуль 4. Моделирование производственно-экономических процессов	23	4	4			15	
	5	13	Общий порядок моделирования экономических процессов. Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации	23	4	4			15	Оформление отчета по работе
5		15	Модуль 5. Модели принятия решений в условиях неопределенности	26	4	2			20	
	5	15	Теория игр. Классификация игр. Математическая модель игры с нулевой суммой. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии принятия решений.	26	4	2			20	
	5	16	Промежуточная аттестация	27						Экзамен
Итого				180	30	30			93	27

4.1.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции		
		ОПК-4	ПК-11	общее количество компетенций
Модуль 1. Методы оптимальных решений	22	+	+	2
Предмет, метод, цели и задачи курса. Принятие решений. Понятие о теории решений. Организация и методы принятия решений.	10	+		1
Экономико-математическое моделирование. Классификация экономико-математических методов. Классификация экономико-математических моделей. Этапы моделирования.	12	+	+	2
Модуль 2. Математическое программирование	52	+	+	2
Принятие решений в условиях определенности. Линейное программирование. Типовые задачи линейного программирования. Постановка задачи линейного программирования	12	+	+	2
Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения. Симплексный метод решения. Решение ЛП-задач в электронных таблицах Excel.	16	+	+	2
Анализ решения задач линейного программирования. Анализ прямого и двойственного решения. Понятия приведенная стоимость, теневая цена, интервал устойчивости.	12	+	+	2
Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования. Проблемы типа «брать – не брать». Логические переменные. Проблема постоянных издержек в линейном программировании. Мини-кейс «На кондитерской фабрике»	12	+	+	2
Модуль 3. Транспортная задача	30	+	+	2
Постановка и типы транспортной задачи. Определение исходного опорного решения. Методы северо-западного угла, минимального элемента, Фогеля.	14	+	+	2
Оптимизация опорного плана методом потенциалов. Задача о назначениях – частный случай транспортной задачи. Применение алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.	16	+	+	2
Модуль 4. Моделирование производственно-экономических процессов	23	+	+	2
Общий порядок моделирования экономических процессов. Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации	23	+	+	2
Модуль 5. Модели принятия решений в условиях неопределенности	26	+	+	2
Теория игр. Классификация игр. Математическая модель игры с нулевой суммой. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии принятия решений.	26	+	+	2
Промежуточная аттестация - экзамен	27			
Итого	180	+	+	2

4.1.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
Модуль 1. Методы оптимальных решений		
1	Предмет, метод, цели и задачи курса. Принятие решений. Понятие о теории решений. Организация и методы принятия решений.	Определение понятия «принятие решений», «решение»; способы принятия решений; виды решений; теория принятия решений; задачи теории принятия решений; две части теории принятия решений; организация и методы принятия решений; стадии процесса принятия решений; учет рисков, связанных с принятием решений
2	Экономико-математическое моделирование. Классификация экономико-математических методов. Классификация экономико-математических моделей. Этапы моделирования.	Определения моделирования, теории подобия, модели. Цель моделирования, природа моделей, преимущества использования моделей. Математические модели, экономико-математические модели. Классификация моделей по различным признакам классификации. Классификация экономико-математических методов, место ЭММ в общей классификации экономико-математических методов.
Модуль 2. Математическое программирование		
3	Принятие решений в условиях определенности. Линейное программирование. Типовые задачи линейного программирования. Постановка задачи линейного программирования	Типичные ситуации принятия решений в условиях полной определенности. Математическая формулировка общей задачи линейного программирования, элементы модели, примеры. Задача линейного программирования в произвольной форме записи. Переменные решения, функция цели. Ограничения. Область допустимых решений. Допустимое решение. Оптимальное решение
4	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения. Симплексный метод решения. Решение ЛП-задач в электронных таблицах Excel.	Методы решения ЛП-задач, понятие о симплекс-методе. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Алгоритм графического метода решения ЛП-задач.
5	Анализ решения задач линейного программирования. Анализ прямого и двойственного решения. Понятия приведенная стоимость, теневая цена, интервал устойчивости.	Двойственная задача линейного программирования. Запись прямой и двойственной задачи линейного программирования. Основные теоремы двойственности. Пример. Анализ решения прямой и двойственной ЛП-задачи. Правила построения двойственной задачи. Теневые цены. Приведенная стоимость
6	Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования. Проблемы типа «брат – не брат». Логические переменные. Проблема постоянных издержек в линейном программировании. Мини-кейс «На кондитерской фабрике»	Основное условие применимости симплекс-метода. Условие целочисленности. Реализация условия целочисленности в надстройке Поиск решения в электронных таблицах EXCEL. Проблемы типа «брат/не брат». Логические переменные. Проблема постоянных издержек в линейном программировании. Пример. Непрерывность значений переменных решения. Условие целочисленности. Проблема выбора. Логические переменные.
Модуль 3. Транспортная задача		
7	Постановка и типы транспортной задачи.	Постановка транспортной задачи. Типы транспортных задач, закрытая и открытая транспортная задача. Примеры. Матрица

	Определение исходного опорного решения. Методы северо-западного угла, минимального элемента, Фогеля.	тарифов, план транспортной задачи, фиктивный поставщик, фиктивный потребитель. Теорема о ранге матрицы. Понятие о вырожденном плане. Осложнения транспортной задачи. Методы построения опорного плана транспортной задачи. Метод северо-западного угла, метод наилучшего элемента, метод Фогеля.
8	Оптимизация опорного плана методом потенциалов. Задача о назначениях – частный случай транспортной задачи. Применение алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.	Алгоритмический цикл метода потенциалов. Пример. Анализ результатов решения транспортной задачи. Вырожденный план, условно-занятая клетка, потенциал, разность, вершина, замкнутый контур
Модуль 4. Моделирование производственно-экономических процессов		
9	Общий порядок моделирования экономических процессов. Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации	Порядок разработки экономико-математической модели. Классификация переменных. Система переменных. Классификация ограничений. Система ограничений. Математическая запись функции цели. Числовая модель – матрица экономико-математической модели. Анализ прямого и двойственного решения задачи. Система переменных. Система ограничений. матрица экономико-математической модели.
Модуль 5. Модели принятия решений в условиях неопределенности		
10	Теория игр. Классификация игр. Математическая модель игры с нулевой суммой. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии принятия решений.	Теория игр. Классификация игр. Игра как модель конфликтной ситуации. Методы нахождения оптимальных стратегий. Математическая модель игры с нулевой суммой. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии принятия решений.

4.1.4 Лабораторный практикум (не предусмотрен планом)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
-------	----------------------	---------------------------------	---------------------

4.1.5 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
Модуль 1. Методы оптимальных решений			4
1	Линейное программирование.	Составление моделей линейного программирования.	2
2	Линейное программирование.	Составление моделей линейного программирования.	2
Модуль 2. Математическое программирование			12
3	Графический метод решения лп-задачи.	Решение задач линейного программирования графическим методом.	2
4	Графический метод решения лп-задачи.	Самостоятельная работа по решению задач линейного программирования графическим методом	2
5	Математическое программирование. Линейное программирование	Решение задач линейного программирования в электронных таблицах EXCEL	2
6	Математическое программирование. Линейное программирование	Самостоятельная работа по решению задач линейного программирования в электронных таблицах EXCEL	2
7	Двойственная задача линейного программирования	Составление двойственных задач линейного программирования. Упражнение по использованию отчета по устойчивости: влияние изменений в правых частях ограничений	2
8	Двойственная задача линейного программирования	Самостоятельная работа по решению ЛП-задач и анализу их решения.	2
Модуль 3. Транспортная задача			8
9	Математическая модель транспортной задачи.	Заполнение опорных планов открытых и закрытых транспортных задач.	2
10	Оптимизация планов транспортных задач методом потенциалов	Метод потенциалов. Решение транспортной задачи с помощью надстройки «Поиск решения» в электронных таблицах EXCEL	2
11	Оптимизация планов транспортных задач	Контрольная работа на решение трансп. задач.	2
	Задача о назначениях	Решение открытых и закрытых задач о назначениях в электронных таблицах EXCEL	2
Модуль 4. Моделирование производственно-экономических процессов			4
13	Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации.	Составление ЭММ производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации.	2
14	Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации.	Решение ЭММ производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации. Анализ решения.	2
Модуль 5. Модели принятия решений в условиях неопределенности			2
15	Зачетное занятие.	Компьютерное тестирование по курсу ЭММ	2

4.1.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Модуль 1. Методы оптимальных решений			
1	Предмет, метод, цели и задачи курса. Принятие решений. Понятие о теории решений. Организация и методы принятия решений.	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	
2	Экономико-математическое моделирование. Классификация экономико-математических методов. Классификация экономико-математических моделей. Этапы моделирования.	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекции
	Модуль 2. Математическое программирование			
3	Принятие решений в условиях определенности. Линейное программирование. Типовые задачи линейного программирования. Постановка задачи линейного программирования	6	Работа с учебной литературой.	Экспресс-опрос на лекции
4	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения. Симплексный метод решения. Решение ЛП-задач в электронных таблицах Excel.	8	Решение задач по теме	
5	Анализ решения задач линейного программирования. Анализ прямого и двойственного решения. Понятия приведенная стоимость, теневая цена, интервал устойчивости.	8	Работа с учебной литературой.	Экспресс-опрос на лекции
6	Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования. Проблемы типа «брат – не брат». Логические переменные. Проблема постоянных издержек в линейном программировании. Мини-кейс «На кондитерской фабрике»	8	Решение задач по теме	Самостоятельная работа
	Модуль 3. Транспортная задача			
7	Постановка и типы транспортной задачи. Определение исходного опорного решения. Методы северо-западного угла, минимального элемента, Фогеля.	8	Работа с учебной литературой, решение задач по теме	Экспресс-опрос на лекции
8	Оптимизация опорного плана методом потенциалов. Задача о назначениях – частный случай транспортной задачи. Применение алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.	8	Работа с учебной литературой, решение задач по теме	Самостоятельная работа

Модуль 4. Моделирование производственно-экономических процессов				
9	Общий порядок моделирования экономических процессов. Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации	15	Работа с учебной литературой.	Проверка отчета по практической работе
Модуль 5. Модели принятия решений в условиях неопределенности				
10	Теория игр. Классификация игр. Математическая модель игры с нулевой суммой. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии принятия решений.	20	Работа с учебной литературой.	Тестирование (допуск к экзамену)
	Итого	93		

4.2 Структура и содержание дисциплины «Методы оптимальных решений» (заочная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Из них 16 часов – аудиторная работа, 155 часов – самостоятельная (внеаудиторная), 9 часов – подготовка к экзамену.

Вид учебной работы, часов	Курс
	4
1. Аудиторная работа, всего:	16
Лекции	6
Лабораторные занятия	10
2. Самостоятельная работа студентов (СРС):	155
- рефераты - контрольная работа	15
- самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала, учебников и учебно-методических пособий, подготовка к практическим занятиям и пр.)	140
Промежуточная аттестация - Экзамен	9
Общая трудоемкость дисциплины	180

4.2.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1			Модуль 1. Методы оптимальных решений	31	1				31	
			Предмет, метод, цели и задачи курса. Принятие решений. Понятие о теории решений. Организация и методы принятия решений.	16	1				15	
			Экономико-математическое моделирование. Классификация экономико-математических методов. Классификация экономико-математических моделей. Этапы моделиро-	15					15	

			вания.						
2			Модуль 2. Математическое программирование	36	2	4			30
			Принятие решений в условиях определенности. Линейное программирование. Типовые задачи линейного программирования. Постановка задачи линейного программирования	8	1	1			6 Экспресс-опрос
			Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения. Симплексный метод решения. Решение ЛП-задач в электронных таблицах Excel.	11	1	2			8 Самостоятельная работа
			Анализ решения задач линейного программирования. Анализ прямого и двойственного решения. Понятия приведенная стоимость, теньевая цена, интервал устойчивости.	9		1			8 Экспресс-опрос
			Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования. Проблемы типа «брат – не брат». Логические переменные. Проблема постоянных издержек в линейном программировании. Мини-кейс «На кондитерской фабрике»	8					8 Самостоятельная работа
3			Модуль 3. Транспортная задача	46	2	4			40
			Постановка и типы транспортной задачи. Определение исходного опорного решения. Методы северо-западного угла, минимального элемента, Фогеля.	23	1	2			20 Экспресс-опрос
			Оптимизация опорного плана методом потенциалов. Задача о назначениях – частный случай транспортной задачи. Применение алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.	23	1	2			20 Самостоятельная работа
4			Модуль 4. Моделирование производ-	33	1	2			30

			ственно-экономических процессов							
			Общий порядок моделирования экономических процессов. Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации	33	1	2			30	Оформление отчета по работе
5			Модуль 5. Модели принятия решений в условиях неопределенности	25					25	
			Теория игр. Классификация игр. Математическая модель игры с нулевой суммой. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии принятия решений.	25					25	
			Промежуточная аттестация	9						Экзамен
Итого				180	6	10			155	9

4.2.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции		
		ОПК-4	ПК-11	общее количество компетенций
Модуль 1. Методы оптимальных решений	31	+	+	2
Предмет, метод, цели и задачи курса. Принятие решений. Понятие о теории решений. Организация и методы принятия решений.	16	+		1
Экономико-математическое моделирование. Классификация экономико-математических методов. Классификация экономико-математических моделей. Этапы моделирования.	15	+	+	2
Модуль 2. Математическое программирование	36	+	+	2
Принятие решений в условиях определенности. Линейное программирование. Типовые задачи линейного программирования. Постановка задачи линейного программирования	8	+	+	2
Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения. Симплексный метод решения. Решение ЛП-задач в электронных таблицах Excel.	11	+	+	2
Анализ решения задач линейного программирования. Анализ прямого и двойственного решения. Понятия приведенная стоимость, теневая цена, интервал устойчивости.	9	+	+	2
Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования. Проблемы типа «брать – не брать». Логические переменные. Проблема постоянных издержек в линейном программировании. Мини-кейс «На кондитерской фабрике»	8	+	+	2
Модуль 3. Транспортная задача	46	+	+	2
Постановка и типы транспортной задачи. Определение исходного опорного решения. Методы северо-западного угла, минимального элемента, Фогеля.	23	+	+	2
Оптимизация опорного плана методом потенциалов. Задача о назначениях – частный случай транспортной задачи. Применение алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.	23	+	+	2
Модуль 4. Моделирование производственно-экономических процессов	33	+	+	2
Общий порядок моделирования экономических процессов. Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации	33	+	+	2
Модуль 5. Модели принятия решений в условиях неопределенности	25	+	+	2
Теория игр. Классификация игр. Математическая модель игры с нулевой суммой. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии принятия решений.	25	+	+	2
Промежуточная аттестация – экзамен	9			
Итого	180	+	+	2

4.2.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
Модуль 1. Методы оптимальных решений		
1	Предмет, метод, цели и задачи курса. Принятие решений. Понятие о теории решений. Организация и методы принятия решений.	Определение понятия «принятие решений», «решение»; способы принятия решений; виды решений; теория принятия решений; задачи теории принятия решений; две части теории принятия решений; организация и методы принятия решений; стадии процесса принятия решений; учет рисков, связанных с принятием решений
2	Экономико-математическое моделирование. Классификация экономико-математических методов. Классификация экономико-математических моделей. Этапы моделирования.	Определения моделирования, теории подобия, модели. Цель моделирования, природа моделей, преимущества использования моделей. Математические модели, экономико-математические модели. Классификация моделей по различным признакам классификации. Классификация экономико-математических методов, место ЭММ в общей классификации экономико-математических методов.
Модуль 2. Математическое программирование		
3	Принятие решений в условиях определенности. Линейное программирование. Типовые задачи линейного программирования. Постановка задачи линейного программирования	Типичные ситуации принятия решений в условиях полной определенности. Математическая формулировка общей задачи линейного программирования, элементы модели, примеры. Задача линейного программирования в произвольной форме записи. Переменные решения, функция цели. Ограничения. Область допустимых решений. Допустимое решение. Оптимальное решение
4	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения. Симплексный метод решения. Решение ЛП-задач в электронных таблицах Excel.	Методы решения ЛП-задач, понятие о симплекс-методе. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Алгоритм графического метода решения ЛП-задач.
5	Анализ решения задач линейного программирования. Анализ прямого и двойственного решения. Понятия приведенная стоимость, теневая цена, интервал устойчивости.	Двойственная задача линейного программирования. Запись прямой и двойственной задачи линейного программирования. Основные теоремы двойственности. Пример. Анализ решения прямой и двойственной ЛП-задачи. Правила построения двойственной задачи. Теневые цены. Приведенная стоимость
6	Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования. Проблемы типа «брат – не брат». Логические переменные. Проблема постоянных издержек в линейном программировании. Мини-кейс «На кондитерской фабрике»	Основное условие применимости симплекс-метода. Условие целочисленности. Реализация условия целочисленности в надстройке Поиск решения в электронных таблицах EXCEL. Проблемы типа «брат/не брат». Логические переменные. Проблема постоянных издержек в линейном программировании. Пример. Непрерывность значений переменных решения. Условие целочисленности. Проблема выбора. Логические переменные.
Модуль 3. Транспортная задача		
7	Постановка и типы транспортной задачи.	Постановка транспортной задачи. Типы транспортных задач, закрытая и открытая транспортная задача. Примеры. Матрица

	Определение исходного опорного решения. Методы северо-западного угла, минимального элемента, Фогеля.	тарифов, план транспортной задачи, фиктивный поставщик, фиктивный потребитель. Теорема о ранге матрицы. Понятие о вырожденном плане. Осложнения транспортной задачи. Методы построения опорного плана транспортной задачи. Метод северо-западного угла, метод наилучшего элемента, метод Фогеля.
8	Оптимизация опорного плана методом потенциалов. Задача о назначениях – частный случай транспортной задачи. Применение алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.	Алгоритмический цикл метода потенциалов. Пример. Анализ результатов решения транспортной задачи. Вырожденный план, условно-занятая клетка, потенциал, разность, вершина, замкнутый контур
Модуль 4. Моделирование производственно-экономических процессов		
9	Общий порядок моделирования экономических процессов. Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации	Порядок разработки экономико-математической модели. Классификация переменных. Система переменных. Классификация ограничений. Система ограничений. Математическая запись функции цели. Числовая модель – матрица экономико-математической модели. Анализ прямого и двойственного решения задачи. Система переменных. Система ограничений. матрица экономико-математической модели.
Модуль 5. Модели принятия решений в условиях неопределенности		
10	Теория игр. Классификация игр. Математическая модель игры с нулевой суммой. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии принятия решений.	Теория игр. Классификация игр. Игра как модель конфликтной ситуации. Методы нахождения оптимальных стратегий. Математическая модель игры с нулевой суммой. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии принятия решений.

4.2.4 Лабораторный практикум (не предусмотрен планом)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
-------	----------------------	---------------------------------	---------------------

4.2.5 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
Модуль 2. Математическое программирование			
1	Графический метод решения лп-задачи.	Решение задач линейного программирования графическим методом.	1
2	Математическое программирование. Линейное программирование	Решение задач линейного программирования в электронных таблицах EXCEL	1
3	Математическое программирование. Линейное программирование	Самостоятельная работа по решению задач линейного программирования в электронных таблицах EXCEL	1
4	Двойственная задача линейного программирования	Составление двойственных задач линейного программирования. Упражнение по использованию отчета по устойчивости: влияние изменений в правых частях ограничений	1
Модуль 3. Транспортная задача			
5	Математическая модель транспортной задачи.	Заполнение опорных планов, открытых и закрытых транспортных задач.	1
6	Оптимизация планов транспортных задач методом потенциалов	Метод потенциалов. Решение транспортной задачи с помощью надстройки «Поиск решения» в электронных таблицах EXCEL	1
7	Оптимизация планов транспортных задач	Контрольная работа на решение трансп. задач.	1
8	Задача о назначениях	Решение открытых и закрытых задач о назначениях в электронных таблицах EXCEL	1
Модуль 4. Моделирование производственно-экономических процессов			
9	Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации.	Составление ЭММ производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации.	1
10	Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации.	Решение ЭММ производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации. Анализ решения.	1

4.2.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Модуль 1. Методы оптимальных решений			
1	Предмет, метод, цели и задачи курса. Принятие решений. Понятие о теории решений. Организация и методы принятия решений.	15	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	
2	Экономико-математическое моделирование. Классификация экономико-	15	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекции

	математических методов. Классификация экономико-математических моделей. Этапы моделирования.			
Модуль 2. Математическое программирование				
3	Принятие решений в условиях определенности. Линейное программирование. Типовые задачи линейного программирования. Постановка задачи линейного программирования	6	Работа с учебной литературой.	Экспресс-опрос на лекции
4	Методы решения задач линейного программирования. Графический метод решения. Симплексный метод решения. Решение ЛП-задач в электронных таблицах Excel.	8	Решение задач по теме	
5	Анализ решения задач линейного программирования. Анализ прямого и двойственного решения. Понятия приведенная стоимость, теневая цена, интервал устойчивости.	8	Работа с учебной литературой.	Экспресс-опрос на лекции
6	Использование целочисленных переменных в задачах линейного программирования. Проблемы типа «брать – не брать». Логические переменные. Проблема постоянных издержек в линейном программировании. Мини-кейс «На кондитерской фабрике»	8	Решение задач по теме	Самостоятельная работа
Модуль 3. Транспортная задача				
7	Постановка и типы транспортной задачи. Определение исходного опорного решения. Методы северо-западного угла, минимального элемента, Фогеля.	20	Работа с учебной литературой, решение задач по теме	Экспресс-опрос на лекции
8	Оптимизация опорного плана методом потенциалов. Задача о назначениях – частный случай транспортной задачи. Применение алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.	20	Работа с учебной литературой, решение задач по теме	Самостоятельная работа
Модуль 4. Моделирование производственно-экономических процессов				
9	Общий порядок моделирования экономических процессов. Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации	30	Работа с учебной литературой.	Проверка отчета по практической работе
Модуль 5. Модели принятия решений в условиях неопределенности				
10	Теория игр. Классификация игр. Математическая модель игры с нулевой суммой. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Критерии принятия решений.	25	Работа с учебной литературой.	Тестирование (допуск к экзамену)
	Итого	155		

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
	Л	Неимитационные технологии лекция (проблемная, визуализация и др.), информационное обучение	6
	ПР	Увеличение доли практической работы студента (с акцентом на прикладную работу). Интеграция различных видов деятельности студентов: учебной, научной, практической. Создание условий, максимально приближенных к реальным. Использование мини-кейса.	14
Итого			20

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Контроль знаний студентов по дисциплине «Методы оптимальных решений» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль (экзамен).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике.
- поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

Промежуточная аттестация – экзамен.

6 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Кол-во вопросов в задании
1.	5	ВК, ТАт	Модуль 1. Методы оптимальных решений	входной контроль самостоятельная работа	4 задания 2 задачи
2.	5	ТАт	Модуль 2. Математическое программирование	Самостоятельная работа	2 задачи
3.	5	ТАт	Модуль 3. Транспортная задача	Самостоятельная работа	2 задачи
4.	5	ТАт	Модуль 4. Моделирование производственно-экономических процессов	Отчет по практической работе	
5.	5	ПрАт	Модуль 5. Модели принятия решений в условиях неопределенности	Подготовка рефератов Тестирование	20 тестовых заданий в тесте
	6	ПрАт		Письменный экзамен	в билете 2 вопроса и задача

* фонд оценочных средств для промежуточной аттестации приведен в приложении к рабочей программе

Вопросы к экзамену

1. Основные понятия: модель, моделирование, экономико-математическая модель. Цель моделирования.
2. Методы исследования операций.
3. Классификация моделей.
4. Математическое программирование. Модели линейного программирования.
5. Понятия: допустимое решение, оптимальное решение.
6. Этапы моделирования.
7. Решение ЛП-задачи графическим методом.
8. Понятие симплекс-метода.
9. Решение ЛП-задачи с помощью электронных таблиц Excel.
10. Анализ оптимального решения ЛП-задач.
11. Двойственная задача линейного программирования.
12. Понятие теневой цены.
13. Анализ отчета по результатам, отчета по устойчивости.
14. Транспортная задача, типы транспортных задач.
15. Несбалансированная транспортная задача.
16. Методы заполнения опорного плана транспортной задачи.
17. Метод потенциалов.
18. Задача о назначениях – частный случай транспортной задачи.
19. Применение алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.
20. Общий порядок моделирования экономических процессов.
21. Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации
22. Теория игр.
23. Классификация игр.
24. Математическая модель игры с нулевой суммой.
25. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях.
26. Критерии принятия решений.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Методы оптимальных решений»
2. Инструкция по работе с информационно-справочными системами
4. Разработки по выполнению практических заданий
5. Учебно-методические материалы для работы в MS Excel.
6. Задания, приведенные в литературе и порядок их выполнения (по заданию преподавателя)

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров
1	Методы оптимальных решений: учебное пособие	О.Н. Берншвили, С.В. Плотникова	Самара : РИЦ СГСХА, 2013 .— ISBN 978-5-88575-330-2	1-5	6	ЭБС «Руконт» http://rucont.ru/efd/231943
2	Методы оптимальных решений в задачах и упражнениях : Учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей аграрного университета	Уейская, Н. Б.	ФБГУ ВПО СГАУ им. Н.И. Вавилова. – Саратов, 2013	1-5	6	ЭБС «Руконт» http://rucont.ru/efd/214893
3	Методы оптимальных решений: практикум	Денисова, С.Т., Р.М. Безбородникова, Т.А. Зеленина,	Оренбургский гос. ун-т, С.Т. Денисова .— Оренбург : ОГУ, 2015 .— ISBN 978-5-7410-1204-8	1-5	6	ЭБС «Руконт» http://rucont.ru/efd/325485

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров
1	Методы оптимальных решений: методические указания и задания для выполнения самостоятельной работы по направлению подготовки 080100.62 Экономика	Н. Н. Терехова, Г. Н. Камышова. — 2013	Саратов : ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова", 2014	1-5	6	ЭБС «Рукопт» http://rucont.ru/efd/231807
2	Экономико-математические методы и моделирование: краткий курс лекций для студентов 4 курса направления подготовки 120700.62 "Землеустройство и кадастры"	Н. Б. Уейская	Саратов : ФГБОУ ВПО "Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова", 2014	1-5	6	ЭБС «Рукопт» http://rucont.ru/efd/277761?children=0

7.3 Перечень Интернет-ресурсов

1. Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» (<http://portal/izhgsha.ru>);
2. Сайт <http://pravo.gov.ru>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Информатика», «Информационные технологии в экономике».

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ (проектов), а также на учебных и производственных практиках.

7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) «Методы оптимальных решений», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Поиск информации в глобальной сети Интернет
Работа в электронно-библиотечных системах
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)
Мультимедийные лекции
Работа в компьютерном классе
Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

4. «1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

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

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

8 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Методы оптимальных решений»

Тип аудитории	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы
Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: компьютеры с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть ВУЗа.
Практики (компьютерный класс)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Компьютерный класс, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: компьютеры с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть ВУЗа.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Методы оптимальных решений»
(приложение к рабочей программе дисциплины)

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Название раздела	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
Методы оптимальных решений	ОПК-4 ПК-11	Тест (1-3) Вопросы (1-3)	Задания 1	Задания 2
Математическое программирование	ОПК-4 ПК-11	Тест (5-9) Вопросы (4-13)	Задания 3-15	Задания 26-29
Транспортная задача	ОПК-4 ПК-11	Тест (15-16) Вопросы (14-19)	Задания 16-21	Задания 22-25
Моделирование производственно-экономических процессов	ОПК-4 ПК-11	Тест (10-13) Вопросы (20,21)	Задания 30	Задания 31-40
Модели принятия решений в условиях неопределенности	ОПК-4 ПК-11	Вопросы (22-26)	Задания 41,42	Задания 43

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-4	способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность	<p>Основы математического анализа и исследования операций в экономике.</p> <p>Понятие экономико-математических методов и моделей.</p> <p>Методы и особенности математического моделирования социально-экономических процессов и области их применения.</p>	<p>Составлять экономико-математические модели.</p> <p>Применять методы математического программирования и экономико-математического моделирования.</p> <p>Использовать методы теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.</p>	<p>Методикой построения математических моделей.</p> <p>Методикой анализа и применения математических моделей для оценки состояния экономических субъектов.</p> <p>Методикой прогноза развития экономических явлений и процессов.</p>
ПК-11	способностью критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий	<p>Основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач.</p> <p>Основы исследования операций в экономике.</p> <p>Современные программные продукты, необходимые для решения экономико-статистических задач.</p>	<p>Применять методы математического анализа, математической статистики, математического программирования.</p> <p>Применять теорию тигр и экономико-математическое моделирование для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач.</p> <p>Использовать компьютерные технологии для обработки данных</p>	<p>Методикой применения современного математического инструментария для решения экономических задач.</p> <p>Навыками определения потенциальных и реальных угроз экономической безопасности организации.</p> <p>Основами компьютерной обработки служебной документации и статистической информации.</p>

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО	Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования	Показатели результатов обучения по уровням освоения материала		
			Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-4	способностью находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность	<p>Знать (1 этап): Основы математического анализа и исследования операций в экономике. Понятие экономико-математических методов и моделей. Методы и особенности математического моделирования социально-экономических процессов и области их применения.</p>	<p>Основы математического анализа и исследования операций в экономике.</p>	<p>Основы математического анализа и исследования операций в экономике. Понятие экономико-математических методов и моделей.</p>	<p>Основы математического анализа и исследования операций в экономике. Понятие экономико-математических методов и моделей. Методы и особенности математического моделирования социально-экономических процессов и области их применения.</p>
		<p>Уметь (2 этап): Составлять экономико-математические модели. Применять методы математического программирования и экономико-математического моделирования. Использовать методы теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.</p>	<p>Составлять экономико-математические модели.</p>	<p>Составлять экономико-математические модели. Применять методы математического программирования и экономико-математического моделирования.</p>	<p>Составлять экономико-математические модели. Применять методы математического программирования и экономико-математического моделирования. Использовать методы теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач.</p>
		<p>Владеть (3 этап): Методикой построения математических моделей.</p>	<p>Методикой построения математических моделей.</p>	<p>Методикой построения математических моделей. Методикой анализа и применения математических</p>	<p>Методикой построения математических моделей. Методикой анализа и применения математических</p>

		<p>Методикой анализа и применения математических моделей для оценки состояния экономических субъектов.</p> <p>Методикой прогноза развития экономических явлений и процессов.</p>		<p>моделей для оценки состояния экономических субъектов.</p>	<p>оценки состояния экономических субъектов.</p> <p>Методикой прогноза развития экономических явлений и процессов.</p>
ПК-11	<p>способностью критически оценить предлагаемые варианты управленческих решений и разработать и обосновать предложения по их совершенствованию с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможных социально-экономических последствий</p>	<p>Знать (1 этап)</p> <p>Основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач.</p> <p>Основы исследования операций в экономике.</p> <p>Современные программные продукты, необходимые для решения экономико-статистических задач.</p>	<p>Основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач.</p>	<p>- Основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач.</p> <p>Основы исследования операций в экономике.</p>	<p>Основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач.</p> <p>Основы исследования операций в экономике.</p> <p>Современные программные продукты, необходимые для решения экономико-статистических задач.</p>
		<p>Уметь (2 этап):</p> <p>Применять методы математического анализа, математической статистики, математического программирования.</p> <p>Применять теорию тигр и экономико-математическое моделирование для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач.</p> <p>Использовать компьютерные технологии для обработки данных</p>	<p>Применять методы математического анализа, математической статистики, математического программирования.</p> <p>Применять теорию тигр и экономико-математическое моделирование для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач.</p>	<p>Применять методы математического анализа, математической статистики, математического программирования.</p> <p>Применять теорию тигр и экономико-математическое моделирование для оптимизации решения профессиональных экономических и управленческих задач.</p> <p>Использовать компьютерные технологии для обработки данных</p>	
		<p>Владеть (3 этап):</p>	<p>Методикой применения современ-</p>	<p>Методикой применения современ-</p>	<p>Методикой применения современного</p>

		<p>Методикой применения современного математического инструментария для решения экономических задач.</p> <p>Навыками определения потенциальных и реальных угроз экономической безопасности организации.</p> <p>Основами компьютерной обработки служебной документации и статистической информации.</p>	<p>менного математического инструментария для решения экономических задач.</p>	<p>менного математического инструментария для решения экономических задач.</p> <p>Навыками определения потенциальных и реальных угроз экономической безопасности организации.</p>	<p>математического инструментария для решения экономических задач.</p> <p>Навыками определения потенциальных и реальных угроз экономической безопасности организации.</p> <p>Основами компьютерной обработки служебной документации и статистической информации.</p>
--	--	--	--	---	--

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается

на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины – как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;

на основе результатов промежуточной аттестации – как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач;

по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Оценка выставляется по 4-х бальной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Задания

1. Оптимальный план выпуска продукции мебельного цеха

Цех может выпускать два вида продукции: шкафы и тумбы для телевизора. На каждый шкаф расходуется 3,5 м стандартных ДСП, 1 м листового стекла и 1 человеко-день трудозатрат. На тумбу- 1м ДСП, 2 м стекла и 1 чел.-день трудозатрат. Прибыль от продажи 1 шкафа составляет 200 у.е., а 1 тумбы – 100 у.е. Материальные и трудовые ресурсы ограничены: в цехе работают 150 рабочих, в день нельзя израсходовать больше 350 м ДСП и более 240 м стекла.

Какое количество шкафов и тумб должен выпускать цех, чтобы сделать прибыль максимальной.

2. Оптимальный план размещения производственных запасов

Фирма планирует производить 300 тыс. однотипных изделий на четырех своих предприятиях ежемесячно. Для освоения этого нового вида продукции выделено 18000 тыс. руб. Разработанные для каждого филиала проекты освоения новой продукции характеризуются определенными значениями себестоимости одного изделия и необходимыми удельными капиталовложениями.

Формализованная запись условия

	Предприятие				Всего, тыс.
	1	2	3	4	
Переменные	X_1	X_2	X_3	X_4	300
Издержки на ед. продукции	83	89	95	98	
Инвестиции на ед. продукции	120	80	50	40	18000

Издержки производства и капиталовложения можно считать пропорциональными количеству выпускаемой продукции. Определить такой план размещения ежемесячных объемов производства по предприятиям, при котором суммарные издержки производства будут минимальными.

3. Ткацкий цех выпускает 2 вида тканей T_1 и T_2 на двух видах станков C_1 и C_2 . Количество станков первого типа – 103, второго – 210. Станок C_1 выпускает 54 м ткани T_1 или 72 м ткани T_2 , а станок C_2 – 34 м ткани T_1 или 65 м ткани T_2 за смену. Производство тканей ограничено ресурсами и складскими помещениями. За смену можно выпустить не более 6000 м ткани T_1 и не более 11000 м ткани T_2 . Доход от продажи ткани T_1 – 7,3 у.е. за 1 м, от продажи ткани T_2 – 4,2 у.е. за 1 м.

Как распределить производство тканей T_1 и T_2 между станками C_1 и C_2 , чтобы максимизировать прибыль.

4. Маленькая кондитерская фабрика должна закрыться на реконструкцию. Необходимо реализовать оставшиеся запасы сырья для производства продуктов из ассортимента фабрики, получив максимальную прибыль. Запасы и расход каждого вида сырья для производства единицы

продукции каждого вида и получаемая прибыль представлены в таблице. Мастер на основе 20-летнего опыта, предлагает на глазок выпустить по 200 пакетов каждого продукта, утверждая, что ресурсов "должно хватить", а прибыль получится – 1080 у.е. Сын владельца фабрики, только, что закончивший обучение по специальности БУАиА, утверждает, что такие проблемы на глазок решать нельзя, а надо применить линейное программирование. Отец обещает сыну всю прибыль сверх 1080 у.е. если он предложит лучший план, чем мастер.

Сырье	Запасы	Продукты				
		Ореховый звон	Райский вкус	Батончик	Белка	Ромашка
Темный шоколад	1411	0,8	0,5	1	2	1,1
Светлы шоколад	149	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
Сахар	815,5	0,3	0,4	0,6	1,3	0,05
Карамель	466	0,2	0,3	0,3	0,7	0,5
Орехи	1080	0,7	0,1	0,9	1,5	0
Прибыль за 1 пакет в у.е.		1	0,7	1,1	2	0,6

5. Пилорама заготавливает, оцилиндровывает и сушит 20-футовые бревна. Поступил заказ, для которого требуется:

275 шт – 8-футовых;

100 шт – 10-футовых;

250 шт – 12-футовых.

На складе 315 шт 20-футовых бревен.

Распилить бревна так, чтобы выполнить заказ и минимизировать длину нестандартных обрезков.

Число стандартных кусков не менее заказа (но может быть и больше – часть кусков заготовлено впрок).

6. Торговая организация планирует реализацию по 2 товарным группам, по которым соответственно выделены фонды 80 тыс. руб и 50 тыс. руб. Уровень транспортных издержек составляет по этим товарам соответственно 1% и 2%, уровень издержек, связанных с хранением товаров, - 2% и 1%, уровень прибыли – 3% и 2%. Предельно допустимые расходы, связанные с перевозкой и хранением товаров равны 2,5 тыс. руб. и 2,9 тыс. руб. С учетом закупки товаров сверх выделенных фондов определить оптимальную структуру товарооборота, обеспечивающую торговой организации максимальную прибыль. Решить задачу графическим методом.

7. Требуется составить суточный рацион для откорма свиней минимальной себестоимости (причем, в рацион должно быть включено не более 2,5 кг ячменя). Кормовых единиц в сутки потребляется минимум 2,4 кг, протеина 200 г. Исходные данные для решения задачи приведены в таблице. Решить задачу графическим методом.

Вид корма	Кормовые ед, кг	Протеин, г	Цена 1 кг. Корма
Комбикорм	1	100	9
Ячмень	1,2	80	3

8. Обработка деталей А и В может производиться на трех станках. Причем каждая деталь при ее изготовлении должна последовательно обрабатываться на каждом из станков. Прибыль при реализации детали А – 10 руб, детали В – 16 руб. Определить производственную программу, максимизирующую прибыль при условии: детали А произвести не менее 300 ед., а детали В не более 200 ед.

Станки	А	В	Время работы станка, ч
1	0,2	0,1	100
2	0,2	0,5	180
3	0,1	0,2	100

9. С учетом спроса населения обувному магазину необходимо предусмотреть на плановый период продажу кожаной обуви не менее чем на 140 млн. рублей, а прочей – не менее чем на 40 млн. руб. Зная уровень прибыли и издержек от реализации, составить план продажи с минимальной суммой издержек, при условии, что товарооборот магазина будет не менее 200 млн. руб., а сумма прибыли не менее 2, 5 млн. руб.

Показатель	Обувь	
	Кожаная	Прочая
Прибыль	1	2
Издержки	6	5

10. Предприятие выпускает три вида изделий. Месячная программа выпуска составляет: 2000 изделий первого вида, 1800 изделий второго вида и 1500 изделий третьего вида. Для выпуска изделий используются материалы, месячный расход, которых не может превысить 61000 кг. В расчете на одно изделие первого вида расходуется 8 кг материала, второго вида – 10 кг, третьего вида – 11 кг. Оптовая цена одного изделия первого вида 7 руб., второго и третьего соответственно 10 и 9 руб. Определить оптимальный план выпуска изделий, обеспечивающий предприятию максимум выручки.

11. Листы материала размером 6x13 м² надо раскроить так, чтобы получились заготовки двух типов: 800 штук заготовок размером 4x5 м² и 400 штук заготовок размером 2x3 м². При этом расход материала должен быть минимальным. Способы раскроя материала и количество заготовок каждого типа, получаемых при раскрое одного листа, даны в таблице:

Размер Заготовки, м ²	Способ раскроя			
	I	II	III	IV
4x5	3	2	1	0
2x3	1	6	9	13

12. На складе предприятия имеются заготовки (стальные бруски) длиной 8,1 м. Из этих заготовок необходимо изготовить 100 комплектов более коротких заготовок. При этом в один комплект входят два бруска длиной 3 м и по одному бруску длиной 2 м и 1,5 м. Необходимо раскроить исходный материал так, чтобы получить требуемое количество комплектов коротких заготовок с минимальными отходами. Количество коротких заготовок, которое получается из одного бруска при различных способах раскроя, и величины отходов по каждому способу раскроя заданы в таблице:

Размер заготовки, м ²	Способ								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
3	2	2	1	1					
2	1		2	1	4	3	2	1	
1,5		1		2		1	2	4	5
Отходы, м	0,1	0,6	1,1	0,1	0,1	0,6	1,1	0,1	0,6

13. Найти оптимальное сочетание посевов трех культур: капусты, картофеля и многолетних трав на сено – при условии, что в хозяйстве имеется 850 га пашни, 15000 т органических удобрений, количество чел.-дней труда составляет 50000. Затраты ресурсов и выход валовой продукции в денежном выражении в расчете на 1 га указанных культур приведены в таблице:

Показатель	Культура		
	капуста	картофель	многолетние травы
Затраты труда, чел.-дни	50	30	10
Затраты органических удобрений, т	20	15	10
Выход валовой продукции, руб.	1000	800	200

Требуется: а) определить оптимальный план сочетания посевов культур, максимизирующий валовую продукцию в денежном выражении; б) найти оптимальный план посева культур при условии, что площадь, занимаемая многолетними травами, должна быть не менее 100 га.

14. Составить оптимальный суточный рацион кормления животных. Исходные данные для решения задачи приведены в таблице:

Питательные вещества, усл.ед.	Содержание питательных веществ в 1 ед. корма вида		Минимальная суточная норма потребления, усл.ед.
	I	II	
Кормовые единицы	1	0,5	5
Переваримый протеин	80	200	560
Кальций	1	8	20
Цена 1 ед. корма, руб.	3	5	

15. Хозяйство располагает следующими производственными ресурсами: площадь пашни составляет 600 га, количество чел.-дней конно-ручного труда – 4000. В таблице содержится информация о данном хозяйстве. Определить наиболее эффективное сочетание зерновых и кормовых культур при условии, что под кормовые культуры должно быть занято не менее 100 га пашни. Задачу решить графическим методом.

Показатель	Культура	
	зерновая	кормовая
Затраты труда, чел.-дни	5	10
Урожайность, ц/га	28	36

16. СПК А1, А2, А3 выделяют соответственно 40, 50, 30 ц молока для ежедневного снабжения пунктов В1, В2, В3, В4. Стоимость перевозки 1 ц молока и потребность пунктов в молоке даны в таблице. Организовать снабжение так, чтобы потребители обеспечивались молоком, а транспортные расходы были минимальными.

СПК	В1	В2	В3	В4	Кол-во
А1	3	2,5	3,5	4	40
А2	2	4,5	5	1	50
А3	6	3,8	4,2	2,8	30
	20	40	30	30	

17. СПК А1, А2, А3 выделяют соответственно 60, 50, 80 ц молока для ежедневного снабжения пунктов В1, В2, В3, В4. Стоимость перевозки 1 ц молока и потребность пунктов в молоке даны в таблице. Организовать снабжение так, чтобы потребители обеспечивались молоком, а транспортные расходы были минимальными.

СПК	В1	В2	В3	В4	Кол-во
А1	3	2,5	3,5	4	60
А2	1	4,5	5	1	50
А03	4	3,8	4,2	2,8	80
	40	40	30	30	

18. СПК А1, А2, А3 выделяют соответственно 40, 50, 70 ц молока для ежедневного снабжения пунктов В1, В2, В3, В4. Стоимость перевозки 1 ц молока и потребность пунктов в молоке даны в таблице. Организовать снабжение так, чтобы потребители обеспечивались молоком, а транспортные расходы были минимальными.

СПК	В1	В2	В3	В4	Кол-во
А1	3	2,5	5	4	40
А2	2	3	3,5	2	50
А3	4	3,8	4	1,8	70

	50	30	60	30	
--	----	----	----	----	--

19. СПК А1, А2, А3 выделяют соответственно 80, 30, 60 ц молока для ежедневного снабжения пунктов В1, В2, В3, В4. Стоимость перевозки 1 ц молока и потребность пунктов в молоке даны в таблице. Организовать снабжение так, чтобы потребители обеспечивались молоком, а транспортные расходы были минимальными.

СПК	В1	В2	В3	В4	Кол-во
А1	3	5	5	4	80
А2	2	3	2,8	2	30
А3	1	1,5	2	1,8	60
	50	70	60	30	

20. В четырех хранилищах А1, А2, А3, А4 имеется соответственно 40, 50, 60, 30 т топлива. Требуется спланировать перевозки топлива к трем потребителям В1, В2, В3, спрос которых соответственно равен 60, 80, 40 т, так чтобы затраты на транспортировку были минимальными. Стоимость перевозок 1 т указана в таблице:

Хранилище	Стоимость перевозки 1 т топлива потребителям, руб			Запасы топлива, т
	В1	В2	В3	
А1	4	3	5	40
А2	6	2	1	50
А3	7	4	2	60
А4	5	6	3	30
Потребность в топливе, т	60	80	40	180

21. С четырех складов необходимо вывезти картофель в пять торговых точек. Требуется закрепить поставщиков за торговыми точками так, чтобы общая сумма затрат на перевозку была минимальной. Числовые данные задачи представлены в таблице:

Склад (поставщик)	Стоимость перевозки 1 т груза потребителям, руб.					Объем вывоза, т
	В1	В2	В3	В4	В5	
А1	4	2	3	6	1	50
А2	5	3	4	2	6	160
А3	3	4	7	3	2	70
А4	2	6	5	4	3	100
Объем вывоза, т	80	100	90	50	60	380

22. Товары с четырех баз поставляются в четыре магазина. Потребности I, II, III, IV магазинов в товарах соответственно равны 30, 80, 60, 50 тыс. ед. Запасы товаров на базах составляют 40, 60, 40, 80 тыс. ед. Затраты на перевозку 1 тыс. ед. товара (руб.) представлены матрицей затрат:

$$C_{ij} = \begin{bmatrix} 4.5 & 3 & 2 & 1.2 \\ 4 & 5 & 6 & 1 \\ 3.5 & 2.6 & 1.3 & 1.4 \\ 3.2 & 4.1 & 2.5 & 5.8 \end{bmatrix}$$

Перевозки необходимо запланировать таким образом, чтобы полностью удовлетворить потребности магазинов, а затраты на перевозку свести к минимуму.

23. Составить план посева зерновых культур (с учетом плодородия участков), максимизирующий прибыль. Площадь участка I равна 500 га, участка II – 400 га, участка III – 600 га, участка IV – 500 га. Все необходимые данные приведены в таблице:

Зерновая культура	Урожайность по участкам, ц/га	Посевные площади,	Закупочные цены, руб.	Затраты на 1 га по участкам, руб.
-------------------	-------------------------------	-------------------	-----------------------	-----------------------------------

	I	II	III	IV	га		I	II	III	IV
Рожь	22	25	20	18	250	7	45	50	38	38
Пшеница	30	32	25	28	1400	6,5	45	48	40	45
Ячмень	31	28	25	23	350	4,3	48	47	45	40

24. В колхозе требуется выполнить следующие виды работ: культивацию пара; подъем пара; культивацию пропашных; сенокошение. Работа выполняется при помощи тракторов ДТ-75 (10 машин), "Беларусь" (8 машин), Т-25 (5 машин). Сезонная норма выработки в зависимости от марки трактора составит: для трактор ДТ-75 – 4000 га; для трактора Т-25 – 750 га; для трактора "Беларусь" – 2400 га. Требуется распределить работы между тракторами так, чтобы они были выполнены с минимальной себестоимостью. Все числовые данные приведены в таблице. При подъеме пара и культивации пропашных трактор Т-25 не используется.

Вид работы	Себестоимость 1 га, руб.			Объем работ, га
	ДТ-75	"Беларусь"	Т-25	
Культивация	4,5	4,2	5	1200
Подъем пара	3	3,5		4000
Культивация пропашных	4,5	4		350
Сенокошение	3,5	3	4,2	1600

25. Найти оптимальное распределение трех видов механизмов в количестве 45, 30, 50 единиц, предназначенных для четырех участков работ. Потребности в механизмах составляют 20, 40, 45, 20 единиц при следующей матрице производительности каждого механизма на соответствующем участке работы:

$$C_{ij} = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 & 5 \\ 3 & 6 & 2 & 0 \\ 1 & 5 & 4 & 7 \end{pmatrix}$$

Нулевой элемент означает, что данный механизм на определенном участке работы не может быть использован.

26. Фирма производит три модели электронных реле. Каждая модель требует двухстадийной сборки. Время, необходимое для сборки на каждой стадии, приведено в таблице.

	Время сборки	
	Стадия № 1	Стадия № 2
Модель А	2,5	2
Модель В	1,8	1,6
Модель С	2,0	2,2

Оборудование на каждой стадии работает 7,5 ч в день. Менеджер хочет максимизировать прибыль за следующие 5 рабочих дней. Модель А дает прибыль 82,5 руб. за шт.; модель В - 70,0 руб. за шт.; модель С - 78,0 руб. за шт. Фирма может продавать все, что она произведет, и, кроме того, имеет на следующую неделю оплаченный заказ на 60 шт., по 20 шт. устройств каждого типа.

- Каков должен быть оптимальный производственный план?
- Все ли типы моделей выгодно производить?
- «Если имеется убыточная модель, то что нужно изменить, чтобы ее производство стало выгодным? Попробуйте изменить что-нибудь в ценовой политике или увеличить время работы оборудования (за счет

сверхурочных) так, чтобы все модели стали выгодными. Опишите результаты ваших попыток.

d) Допустим, вы можете установить 2 сверхурочных часа для одной из стадий. Для какой именно стадии следует назначить эти сверхурочные часы, чтобы получить наибольшую прибыль? Используйте отчет об устойчивости для ответа на вопросы с) и d).

Указания

- В качестве переменных решения следует выбрать, очевидно, количество производимых моделей каждого типа.
- Запишите целевую функцию, используя известные значения прибыли от производства единицы каждой модели.
- Запишите ограничения. В данном случае основной ограниченный ресурс - это время работы оборудования. Рассчитайте затраты этого времени для каждой стадии обработки и ограничьте его известными ресурсами времени.
- Не забудьте и о другом типе ограничений - заказе на производство каждой модели, который имеет фирма. Для ответа на вопросы с) и d) обязательно используйте информацию отчета об устойчивости MS-Excel.
- Проверьте ваши выводы, сделанные по отчету об устойчивости, прямыми вычислениями (запустите "Поиск решения" с измененными параметрами).

27. Частный инвестор предполагает вложить 500 тыс. руб. в различные ценные бумаги. После консультаций со специалистами фондового рынка он отобрал 3 типа акций, 2 типа государственных облигаций. Иг.ть денег предполагается положить на срочный вклад в банк.

Тип вложения	Риск	Предполагаемый ежегодный доход, %
Акции А	Высокий	15
Акции В	Средний	12
Акции С	Низкий	9
Облигации долгосрочные		11
Облигации краткосрочные		8
Срочный вклад		6

Имея в виду качественные соображения диверсификации портфеля и неформализуемые личные предпочтения, инвестор выдвигает следующие требования к портфелю ценных бумаг:

- все 500 тыс. руб. должны быть инвестированы;
- по крайней мере 100 тыс. руб. должны быть на срочном вкладе в любимом банке;
- о крайней мере 25% средств, инвестированных в акции, должны быть инвестированы в акции с низким риском;
- в облигации нужно инвестировать по крайней мере столько же, сколько в акции;
- не более чем 125 тыс. руб. должно быть вложено в бумаги с доходом менее чем 10%.

a) Определить портфель бумаг инвестора, удовлетворяющий всем требованиям и максимизирующий годовой доход. Какова величина этого дохода?

b) Если инвестор вносит дополнительные средства в портфель бумаг, сохраняя сформулированные выше ограничения, как изменится ожидаемый годовой доход? Зависит ли изменение ожидаемого годового дохода от величины дополнительно инвестированных средств Почему?

c) Ожидаемый годовой доход по той или иной бумаге (особенно по акциям) - это не более чем оценка. Насколько оптимальный портфель и ожидаемая величина дохода от портфеля выбранных бумаг чувствительны к этим оценкам? Какая именно бумага портфеля наиболее сильно влияет на оценку суммарного ожидаемого дохода?

d) Дайте интерпретацию значений теневых цен для правых частей каждого из ограничений.

Указания

- Переменные решения - это суммы, вложенные в каждый вид ценных бумаг.

- Целевая функция - суммарный доход. При организации данных на листе MS-Excel обязательно используйте функцию СУММПРО ИЗВ для этой функции. Подумайте, что в данном случае является аргументами этой функции.
- Запишите все ограничения. Требование инвестировать всю сумму должно быть записано в виде равенства.
- Для ответа на вопросы Б), с) и d) обязательно используйте данные отчета об устойчивости. Заметьте, что общая интерпретация теневых цен всегда связана с формулой $\Delta P_{\max} = Ab_i \times Y_i$

28. Фермер имеет 150 га земель в одной из южных областей и в пред стоящем сезоне собирается выращивать пшеницу, кукурузу, овес и сою. В таблице представлены данные о величине ожидаемого урожая, финансовых и трудовых затратах, расходе минеральных удобрений и предполагаемых ценах на выращенное зерно.

Основываясь на анализе прошлогоднего рынка зерновых, фермер хочет произвести не менее 150 т пшеницы и не менее 150 т кукурузы, но не более 125 т овса. Он располагает 250 тыс. руб. для покрытия издержек, связанных с обработкой и уходом за полями, и планирует работать 12 ч в день в течение 150-дневного сезона. Он также не хочет перерасходовать имеющийся у него с прошлого года запас минеральных удобрений в 120 т.

Тип зерна	Ожидаемая урожайность (Ц/га)	Труд (час/га)	Издержки (руб./га)	Удобрения (Ц/га)	Ожидаемая цена (руб./ц)
Пшеница	21	8	1000	4	160
Кукуруза	30	10	1500	12	128
Овес	18	6	600	2	73
Соя	24	20	1200	8	155

- а) Какое количество гектаров земли фермер должен отвести под каждую зерновую культуру, чтобы максимизировать прибыль от предполагаемого урожая?
- б) Все ли культуры стоит выращивать? Если есть культура, которая исключена из оптимального плана, насколько нужно увеличить цену за центнер (при условии, что ожидаемая урожайность та же), чтобы ее выгодно стало выращивать? На сколько больше должна быть ожидаемая урожайность этой культуры (при условии постоянства цены), чтобы ее стало выгодно выращивать?
- с) Если снять ограничение на производство кукурузы, войдет ли она в оптимальный план? Как изменится прибыль, если кукурузу не выращивать?
- д) Близлежащий колхоз предлагает фермеру арендовать прилегающий к его полям участок 20 га за 50 тыс. руб. за сезон. Стоит ли Фермеру принять это предложение?

Указания:

- Отведите специальные ячейки под величину предполагаемого урожая каждой культуры (в центнерах). Целевая функция (прибыль) есть сумма произведений этих ячеек на цену каждой культуры.
- Для ответа на вопросы Б) и d) обязательно используйте данные отчета об устойчивости.
- При анализе отчета об устойчивости не забудьте, что целевой коэффициент - это произведение трех чисел: урожайности, площади и цены.
- Отказ от выращивания одной из культур означает лишь добавление еще одного ограничения (данные на листе MS-Excel менять не надо).
- При рассмотрении каждого следующего варианта изменения условий возвращайте ранее измененные параметры к исходным значениям.

29. Большой универсальный магазин собирается заказать новую кол лекцию костюмов для весеннего сезона. Решено заказать 4 типа костюмов. Три типа - это костюмы широкого потребления: (1) костюмы из полиэстровых смесей, (2) шерстяные костюмы и (3) костюмы из хлопка. Четвертый тип - это дорогие импортные модельные костюмы из различных тканей. Имеющийся

у менеджеров магазина опыт и специальные исследования позволяют оценить средние затраты рабочего времени продавцов на продажу одного костюма каждого типа, количество средств на рекламу и площадей в расчете на один костюм каждого типа. Все эти данные, а также прибыль от продажи одного костюма каждого типа представлены в таблице.

Тип костюма	Прибыль на один костюм, долл.	Рабочее время продавцов	Затраты на рекламу на один костюм	Площадь на один костюм (кв. фут)
Полиэстер	35	0,4	\$2	1,00
Шерсть	47	0,5	\$4	1,50
Хлопок	30	0,3	\$3	1,25
Импорт	90	1,0	\$9	3,00

Предполагается, что весенний сезон будет длиться 90 дней. Магазин открыт 10 часов в день, 7 дней в неделю. Два продавца постоянно будут в отделе костюмов. Выделенная отделу костюмов площадь составляет прямоугольник 100 x 60 футов. Бюджет, выделенный на рекламу всех костюмов на весенний сезон, составляет 15 тыс. долл.

- Сколько костюмов каждого типа нужно закупить, чтобы максимизировать прибыль?
- Допустим, что менеджмент магазина считает необходимым закупить не менее 200 костюмов каждого типа. Как это требование повлияет на прибыль магазина?
- Изменится ли оптимальное решение, если прибыль от продажи одного полиэстрового костюма переоценена (недооценена) на 1 долл.? на 2 долл.?
- Обоснуйте, будет ли каждое из предлагаемых решений полезно для магазина:
 - отдать в распоряжение отдела костюмов 400 кв. футов от отдела женской спортивной одежды. Предполагается, что на этой площади магазин может получить прибыль всего лишь 750 долл. за последующие 90 дней;
 - истратить дополнительно 400 долл. на рекламу;
 - нанять дополнительно продавца на 26 полных дней (все субботы и воскресенья в течение весеннего сезона). Это будет стоить магазину 3600 долл. (зарплата, комиссионные) и добавит 260 ч труда продавцов отдела костюмов в течение 90 дней предстоящего сезона.
- Допустим, добавлено дополнительное условие, ограничивающее число закупленных костюмов 5 тыс. шт. Как это повлияет на оптимальное решение?

Указания:

При ответе на вопросы с), d) и е) сохраните ограничение "не менее 200 костюмов каждого типа".

Для ответа на вопросы с) и d) обязательно используйте данные отчета об устойчивости.

При рассмотрении каждого следующего варианта изменения условий возвращайте ранее измененные параметры к исходным значениям.

30. В хозяйстве сложились следующие основные отрасли: молочное скотоводство, свиноводство, кормопроизводство, производство товарного зерна и сахарной свеклы. Общая площадь пашни 500га. Посевы зерновых должны занимать не более 60% пашни, культуры не зеленый корм – не более 4%. Запас кормов на пастбищах и сенокосах составляет 300 ц корм. ед. В соответствии с планом поставок сельхозпродукции хозяйство должно произвести не менее 3000 ц молока. Цены на реализуемую продукцию: на зерно 90 руб., молоко 150 руб., свеклу 5 руб. за 1 ц, на свиноматок 4500 руб. за 1 голову. Другие исходные данные приведены в таблице. Необходимо определить сочетание отраслей хозяйства, обеспечивающее максимум чистого дохода.

Таблица – Исходные данные для решения задачи

Показатели	Единица измерения	Нормативные показатели для различных отраслей (на 1 га или на 1 голову)							Ресурсы
		зерно товарное	зерно фуражное	сочные корма	зеленые корма	свиноматки	молочное стадо	сахарная свекла	

Затраты труда	чел.-ч	35	30	22	20	80	100	400	36000
Материальные затраты	руб.	1200	1200	1500	450	1800	900	7000	800000
Урожайность, продуктивность	ц	25	26	250	100	-	30	240	-
Нормы кормления: общая/концентраты	ц/корм. ед.	-	-	-	-	45/10	86/30	-	-

31. Площадь пашни в сельскохозяйственной организации составляет 2600 га, сенокосов - 1100 га, пастбищ -900 га. В хозяйстве возделываются пшеница, озимая рожь, овес, турнепс, свекла и картофель, животноводческий подкомплекс включает коров, молодняк КРС свиней и овец. Для содержания одной коровы требуется 2 га пашни, 0,5 га сенокосов и 0,15 га пастбищ, свиней – 0,6га пашни, молодняка КРС – 0,9 га пашни, 0,2 га сенокосов, 0,1 га пастбищ, овец - 0,2 га пашни, 0,1 га сенокосов, 0,05 га пастбищ. Площадь посевов пшеницы не должна превышать 55% площади используемой пашни. Площадь озимой ржи не может превышать 50% всей пашни, используемой под кормопроизводством (для производства кормов животным). Хозяйство располагает трудовыми ресурсами в размере 350 тыс. чел.-ч. Затраты труда составляют на 1 га посевов пшеницы - 22 чел.-ч., озимой ржи - 18, турнепса - 105, свеклы – 150, картофеля - 200 чел.-ч., а на одну голову молодняка КРС - 110, корову - 205, голову овец - 8 чел.-ч, на каждую свинью - 40. Объем производства молока в хозяйстве должен быть не менее 7000 ц, мяса - не менее 600 ц, шерсти –не менее 3 ц. Продуктивность животных на одну голову: овцы - 0,2 ц мяса, 0,025 ц шерсти, коров - 50 ц молока, молодняка КРС - 2 ц мяса. Поголовье молодняка КРС в структуре стада КРС должно быть не более 70%. Себестоимость товарной продукции составляет с 1 га пшеницы — 3, озимой ржи — 2,5, турнепса — 2,6, свеклы – 5,5, картофеля – 2,9 тыс. руб., с одной головы овец – 2,8, коров – 5,7, молодняка КРС – 4,7 тыс. руб., с одной свиньи – 3,2. Требуется разработать экономико-математическую модель производственно-отраслевой структуры организации, математическую запись модели привести к табличному виду, решить модель в ЭТ Excel. Критерий оптимальности – минимум себестоимости товарной продукции.

32. Площадь пашни в сельскохозяйственной организации составляет 3000 га, сенокосов - 900 га, пастбищ -500 га. В хозяйстве возделываются пшеница, озимая рожь, овес, турнепс и картофель, животноводческий подкомплекс включает коров, молодняк КРС и овец. Для содержания одной коровы требуется 1,9 га пашни, 0,5 га сенокосов и 0,2 га пастбищ, молодняка КРС - 1 га пашни, 0,5 га сенокосов, 0,1 га пастбищ, овец - 0,3 га пашни, 0,09 га сенокосов, 0,05 га пастбищ. При необходимости не более 200 га пастбищ может быть трансформировано в пашню. Площадь пропашных культур должна быть не менее 10% от площади пашни. Хозяйство располагает трудовыми ресурсами в размере 120 тыс. чел.-ч. Затраты труда составляют на 1 га посевов пшеницы - 3 чел.-ч., озимой ржи - 2, овса - 2,1, турнепса - 65, картофеля - 65 чел.-ч., а на одну голову молодняка КРС - 95, корову - 205, голову овец - 8 чел.-ч. Объем производства молока в хозяйстве должен быть не менее 5000 ц, мяса - не менее 500 ц, шерсти -5 ц. Продуктивность животных на одну голову: овцы - 0,3 ц мяса, 0,03 ц шерсти, коров - 23 ц молока, молодняка КРС - 1,5 ц мяса. Поголовье молодняка КРС в структуре стада КРС должно быть не более 70%. Прибыль от реализации продукции составляет с 1 га пшеницы — 3, озимой ржи — 2,6, овса — 2,6, турнепса — 5, картофеля - 6 тыс. руб., с одной головы овец - 0,9, коров - 3, молодняка КРС - 2,2 тыс. руб. Требуется разработать экономико-математическую модель производственно-отраслевой структуры организации, математическую запись модели привести к табличному виду, решить модель в ЭТ Excel. Критерий оптимальности - максимум прибыли.

33. Площадь пашни в сельскохозяйственной организации составляет 3000 га, сенокосов - 1000 га, пастбищ -700 га. В хозяйстве возделываются пшеница, озимая рожь, овес, турнепс и картофель, животноводческий подкомплекс включает коров, молодняк КРС и овец. Для содержания одной коровы требуется 1,9 га пашни, 0,5 га сенокосов и 0,1 га пастбищ, молодняка КРС - 1 га пашни, 0,5 га сенокосов, 0,1 га пастбищ, овец - 0,3 га пашни, 0,09 га сенокосов, 0,05 га пастбищ. При необходимости не более 700 га пастбищ может быть трансформировано в пашню.

Площадь зерновых должна быть не менее, чем в 7 раз больше площади пропашных. Хозяйство располагает трудовыми ресурсами в размере 200 тыс. чел.-ч. Затраты труда составляют на 1 га посевов пшеницы - 3 чел.-ч., озимой ржи - 2, овса - 2,1, турнепса - 65, картофеля - 65 чел.-ч., а на одну голову молодняка КРС - 95, корову - 205, голову овец - 8 чел.-ч. Объем производства молока в хозяйстве должен быть не менее 5000 ц, мяса - не менее 500 ц, шерсти - 5 ц. Продуктивность животных на одну голову: овцы - 0,3 ц мяса, 0,035 ц шерсти, коров - 23 ц молока, молодняка КРС - 1,5 ц мяса. Поголовье молодняка КРС в структуре стада КРС должно быть не менее 50%. Прибыль от реализации продукции составляет с 1 га пшеницы — 3, озимой ржи — 2,6, овса — 2,6, турнепса — 4,5, картофеля - 6 тыс. руб., с одной головы овец - 0,9, коров - 3, молодняка КРС - 2,5 тыс. руб. Требуется разработать экономико-математическую модель производственно-отраслевой структуры организации, математическую запись модели привести к табличному виду, решить модель в ЭТ Excel. Критерий оптимальности - максимум прибыли.

34. Площадь пашни в сельскохозяйственной организации составляет 4500 га, сенокосов - 800 га, пастбищ - 400 га. В хозяйстве возделываются пшеница, озимая рожь, ячмень, морковь и картофель, животноводческий подкомплекс включает коров, молодняк КРС и овец. Для содержания одной коровы требуется 1,5 га пашни, 0,7 га сенокосов и 0,1 га пастбищ, молодняка КРС - 0,9 га пашни, 0,4 га сенокосов, 0,1 га пастбищ, свиней - 0,7 га пашни. При необходимости не более 600 га пастбищ может быть трансформировано в пашню. Площадь посевов моркови не должна превышать 45% в площади пропашных. Хозяйство располагает трудовыми ресурсами в размере 160 тыс. чел.-ч. Затраты труда составляют на 1 га посевов пшеницы - 3 чел.-ч., озимой ржи - 2, ячменя - 2, моркови - 70, картофеля - 80 чел.-ч., а на одну голову молодняка КРС - 90, корову - 190, голову свиней - 60 чел.-ч. Объем производства молока в хозяйстве должен быть не менее 4000 ц и не более 6000 ц, мяса - не менее 600 ц. Продуктивность животных на одну голову: свиней - 1,1 ц мяса, коров - 25 ц, молодняка КРС - 1,6 ц мяса. Поголовье коров в структуре стада КРС должно быть не менее 45%. Прибыль от реализации продукции составляет с 1 га пшеницы — 3,2, озимой ржи — 3, ячменя — 2,5, моркови — 4, картофеля - 6 тыс. руб., с одной головы свиней - 1,1, коров - 3, молодняка КРС - 2,1 тыс. руб. Требуется разработать экономико-математическую модель производственно-отраслевой структуры организации, математическую запись модели привести к табличному виду, решить модель в ЭТ Excel. Критерий оптимальности - максимум прибыли.

35. Площадь пашни в сельскохозяйственной организации составляет 4500 га, сенокосов - 800 га, пастбищ - 400 га. В хозяйстве возделываются пшеница, озимая рожь, ячмень, морковь и картофель, животноводческий подкомплекс включает коров, молодняк КРС и свиней. Для содержания одной коровы требуется 1,5 га пашни, 0,7 га сенокосов и 0,1 га пастбищ, молодняка КРС - 0,9 га пашни, 0,4 га сенокосов, 0,1 га пастбищ, свиней - 0,7 га пашни. При необходимости не более 600 га сенокосов может быть трансформировано в пашню. Площадь посевов моркови не должна превышать 45% в площади пропашных. Хозяйство располагает трудовыми ресурсами в размере 160 тыс. чел.-ч. Затраты труда составляют на 1 га посевов пшеницы - 3 чел.-ч., озимой ржи - 2, ячменя - 2, моркови - 70, картофеля - 80 чел.-ч., а на одну голову молодняка КРС - 90, корову - 190, голову свиней - 60 чел.-ч. Объем производства молока в хозяйстве должен быть не менее 4000 и не более 6000 ц, мяса - не менее 600 ц. Продуктивность животных на одну голову: свиней - 1,1 ц мяса, коров - 25 ц молока, молодняка КРС - 1,6 ц мяса. Поголовье коров в структуре стада КРС должно быть не более 45%. Прибыль от реализации продукции составляет с 1 га пашни — 3,2, озимой ржи — 3, ячменя — 2,5, моркови — 4, картофеля - 6 тыс. руб., с одной головы свиней - 1,1, коров - 3, молодняка КРС - 2,1 тыс. руб. Требуется разработать экономико-математическую модель производственно-отраслевой структуры организации, математическую запись модели привести к табличному виду, решить модель в ЭТ Excel. Критерий оптимальности - максимум прибыли.

36. Площадь пашни в сельскохозяйственной организации составляет 3400 га, сенокосов - 1200 га, пастбищ - 650 га. В хозяйстве возделываются пшеница, озимая рожь, овес, турнепс и картофель, животноводческий подкомплекс включает коров, молодняк КРС и овец. Для содержания одной коровы требуется 2,0 га пашни, 0,5 га сенокосов и 0,2 га пастбищ, молодняка КРС - 1 га пашни, 0,5 га сенокосов, 0,1 га пастбищ, овец - 0,3 га пашни, 0,09 га сенокосов, 0,05 га пастбищ. Площадь посевов овса не должна превышать 35% площади посевов зерновых. Поголовье коров должно быть не менее 600 голов. Хозяйство располагает трудовыми ресурсами в размере 200 тыс. чел.-ч. Затраты труда составляют на 1 га посевов пшеницы - 3 чел.-ч., озимой ржи - 2, овса - 2,1, турнепса - 65, картофеля - 65 чел.-ч., а на одну голову молодняка КРС - 95, корову - 205, голову овец - 8 чел.-ч. Объем производства молока в хозяйстве должен быть не менее 5000 ц, мяса - не менее 500 ц, шерсти - не менее 6 ц. Продуктивность животных на одну голову: овцы - 0,3 ц мяса, 0,035 ц шерсти, коров - 23 ц молока, молодняка КРС - 1,5 ц мяса. Поголовье молодняка КРС в структуре стада КРС должно быть не менее 45%. Себестоимость то-

варной продукции составляет с 1 га пашни — 3,4, озимой ржи — 2,4, овса — 2,6, турнепса — 4,5, картофеля — 3,9 тыс. руб., с одной головы овец — 2,7, коров — 6,7, молодняка КРС — 3,8 тыс. руб. Требуется разработать экономико-математическую модель производственно-отраслевой структуры организации, математическую запись модели привести к табличному виду, решить модель в ЭТ Excel. Критерий оптимальности — минимум себестоимости товарной продукции.

37. Площадь пашни в сельскохозяйственной организации составляет 4600 га, сенокосов - 800 га, пастбищ - 500 га. В хозяйстве возделываются пшеница, озимая рожь, ячмень, морковь и картофель, животноводческий подкомплекс включает коров, молодняк КРС и свиней. Для содержания одной коровы требуется 1,5 га пашни, 0,7 га сенокосов и 0,1 га пастбищ, молодняка КРС — 0,9 га пашни, 0,4 га сенокосов, 0,1 га пастбищ, свиней - 0,7 га пашни. При необходимости не более 400 га пастбищ может быть трансформировано в пашню. Площадь посевов картофеля не должна превышать 75% в площади пропашных. Площадь посевов зерновых не должна превышать 70% пашни. Хозяйство располагает трудовыми ресурсами в размере 180 тыс. чел.-ч. Затраты труда составляют на 1 га посевов пшеницы - 3 чел.-ч., озимой ржи - 2, ячменя - 2, моркови - 70, картофеля - 90 чел.-ч., а на одну голову молодняка КРС - 90, корову - 190, голову свиней - 60 чел.-ч. Объем производства молока в хозяйстве должен быть не менее 3000 и не более 7000 ц, мяса - не менее 500 ц. Продуктивность животных на одну голову: свиней — 1,2 ц мяса, коров - 27 ц молока, молодняка КРС - 1,8 ц мяса. Поголовье коров КРС в структуре стада КРС должно быть не менее 45%. Стоимость товарной продукции составляет с 1 га пшеницы — 6,2, озимой ржи — 5, ячменя — 4,9, моркови — 8,2, картофеля - 13 тыс. руб., с одной головы свиней - 7, коров - 13, молодняка КРС - 10 тыс. руб. Требуется разработать экономико-математическую модель производственно-отраслевой структуры организации, математическую запись модели привести к табличному виду, решить модель в ЭТ Excel. Критерий оптимальности - максимум стоимости товарной продукции.

38. Площадь пашни в сельскохозяйственной организации составляет 3400 га, сенокосов - 1200 га, пастбищ - 650 га. В хозяйстве возделываются пшеница, озимая рожь, овес, свекла и картофель, животноводческий подкомплекс включает коров, молодняк КРС и овец. Для содержания одной коровы требуется 2,0 га пашни, 0,5 га сенокосов и 0,2 га пастбищ, молодняка КРС - 1 га пашни, 0,5 га сенокосов, 0,1 га пастбищ, овец - 0,3 га пашни, 0,09 га сенокосов, 0,05 га пастбищ. Площадь посевов озимой ржи и овса не должна превышать 70% площади посевов зерновых. Поголовье животных должно быть не менее 700 голов. Хозяйство располагает трудовыми ресурсами в размере 200 тыс. чел.-ч. Затраты труда составляют на 1 га посевов пшеницы - 3 чел.-ч., озимой ржи - 2, овса - 2,1, свеклы - 80, картофеля - 95 чел.-ч., а на одну голову молодняка КРС - 95, корову - 205, голову овец - 8 чел.-ч. Объем производства молока в хозяйстве должен быть не менее 5700 ц, мяса - не менее 580 ц, шерсти — не менее 6 ц. Продуктивность животных на одну голову: овцы - 0,3 ц мяса, 0,035 ц шерсти, коров - 28 ц молока, молодняка КРС - 1,6 ц мяса. Поголовье молодняка КРС в структуре стада КРС должно быть не более 35%. Себестоимость товарной продукции составляет с 1 га пшеницы — 3,9, озимой ржи — 3,4, овса — 3,6, свеклы — 5,5, картофеля — 5,9 тыс. руб., с одной головы овец — 2,9, коров — 6,7, молодняка КРС — 4,6 тыс. руб. Требуется разработать экономико-математическую модель производственно-отраслевой структуры организации, математическую запись модели привести к табличному виду, решить модель в ЭТ Excel. Критерий оптимальности — минимум себестоимости товарной продукции.

39. Площадь пашни в сельскохозяйственной организации составляет 2600 га, сенокосов - 700 га, пастбищ - 300 га. В хозяйстве возделываются пшеница, озимая рожь, ячмень, свекла и картофель, животноводческий подкомплекс включает коров, молодняк КРС и свиней. Для содержания одной коровы требуется 1,8 га пашни, 0,7 га сенокосов и 0,2 га пастбищ, молодняка КРС — 1,1 га пашни, 0,3 га сенокосов, 0,1 га пастбищ, свиней - 0,6 га пашни. При необходимости не более 200 га сенокосов может быть трансформировано в пашню. Площадь посевов свеклы не должна превышать 75% от площади картофеля. Площадь посевов озимых зерновых не должна превышать 70% от яровых зерновых и не должна превышать 20% от площади пашни. Хозяйство располагает трудовыми ресурсами в размере 200 тыс. чел.-ч. Затраты труда составляют на 1 га посевов пшеницы - 3 чел.-ч., озимой ржи - 2, ячменя - 2, свеклы - 80, картофеля - 90 чел.-ч., а на одну голову молодняка КРС - 100, корову - 200, голову свиней - 80 чел.-ч. Объем производства молока в хозяйстве должен быть не менее 2000 и не более 5000 ц, мяса - не менее 400 ц. Продуктивность животных на одну голову: свиней - 0,9 ц мяса, коров - 30 ц молока, молодняка КРС - 20 ц мяса. Поголовье коров в структуре стада КРС должно быть не более 60%. Стоимость товарной продукции составляет с 1 га пшеницы — 7,2, озимой ржи — 6,3, ячменя — 5,6, свеклы — 9,2, картофеля — 13,3 тыс. руб., с одной головы свиней - 6, коров — 14,5, молодняка КРС — 12,1 тыс. руб. Требуется разработать экономико-математическую модель производственно-отраслевой структуры организации, математическую запись модели привести к табличному виду, решить модель в ЭТ Excel. Критерий оптимальности — максимум

стоимости товарной продукции.

40. Площадь пашни в сельскохозяйственной организации составляет 5400 га, сенокосов - 1300 га, пастбищ -750 га. В хозяйстве возделываются пшеница, озимая рожь, овес, свекла и картофель, животноводческий подкомплекс включает коров, молодняк КРС и овец. Для содержания одной коровы требуется 2,1 га пашни, 0,6 га сенокосов и 0,2 га пастбищ, молодняка КРС - 1 га пашни, 0,3 га сенокосов, 0,1 га пастбищ, овец - 0,3 га пашни, 0,1 га сенокосов, 0,05 га пастбищ. Площадь посевов пшеницы и овса не должна превышать 75% площади посевов зерновых. Поголовье КРС должно быть не менее 1500 голов. Хозяйство располагает трудовыми ресурсами в размере 400 тыс. чел.-ч. Затраты труда составляют на 1 га посевов пшеницы - 2 чел.-ч., озимой ржи - 2, овса - 2,1, свеклы - 70, картофеля - 80 чел.-ч., а на одну голову молодняка КРС - 95, корову - 205, голову овец - 8 чел.-ч. Объем производства молока в хозяйстве должен быть не менее 8000 ц, мяса - не менее 900 ц, шерсти –не менее 8 ц. Продуктивность животных на одну голову: овцы - 0,35 ц мяса, 0,035 ц шерсти, коров - 35 ц молока, молодняка КРС - 2 ц мяса. Поголовье молодняка КРС в структуре стада КРС должно быть не более 45%. Себестоимость товарной продукции составляет с 1 га пшеницы — 4, озимой ржи — 3,3, овса — 3,6, свеклы — 5,5, картофеля – 5,9 тыс. руб., с одной головы овец – 2,8, коров – 6,7, молодняка КРС – 4,6 тыс. руб. Требуется разработать экономико-математическую модель производственно-отраслевой структуры организации, математическую запись модели привести к табличному виду, решить модель в ЭТ Excel. Критерий оптимальности – минимум себестоимости товарной продукции.

41. Сельхозпредприятие планирует производство двух сортов картофеля А и Б. Спрос на эти сорта не определен, однако можно предположить, что он может принимать одно из двух состояний I или II. В зависимости от этих состояний прибыль предприятия различна и определяется матрицей

	I	II
A	50	21
Б	31	64

Найти оптимальное соотношение между объемами производства каждого из сортов, при котором предприятию гарантируется средняя величина прибыли при любом состоянии спроса. Решение привести с подробным описанием.

42. На рынке действуют три предприятия (А, Б и В), занятые производством и реализацией одного и того же ассортимента продукции.

Стремясь достичь максимальной прибыли в условиях конкуренции, предприятия могут выбрать различные стратегии (I, II, III), Спрос на продукцию приведен в таблице

	I	II	III
A	200	100	350
Б	200	150	220
В	170	300	250

Определите оптимальные объемы производства каждым предприятием, дающим им максимально возможную прибыль (выигрыш).

43. Производством картофеля на территории региона занимаются 3 предприятия P1, P2 и P3. В зависимости от внешних условий хозяйствования они могут выбирать различные стратегии поведения(по объемам производства, сортам и цене). Для простоты полагается, что есть 3 принципиально различные стратегии S1, S2 и S3. Выбрать оптимальные стратегии поведения, обеспечивающие максимальный средний выигрыш для этих предприятий по известной платежной матрице:

Контрольная работа. Вариант

1

Контрольная работа. Вариант

2

	S1	S2	S3
P1	162	112	442
P2	129	250	302
P3	130	105	406

	S1	S2	S3
P1	202	318	326
P2	373	376	441
P3	475	463	76

Контрольная работа. Ва-
риант 3

	S1	S2	S3
P1	314	221	58
P2	121	305	11
P3	430	110	59

Контрольная работа. Ва-
риант 4

	S1	S2	S3
P1	332	328	232
P2	69	474	191
P3	99	185	456

3.2 Тесты

1. Математическое или логическое описание компонентов и функций, отображающих существенные свойства моделируемого объекта называется _____
2. К методам исследования операций относятся:
 - а) линейное программирование
 - б) дифференциальное исчисление
 - в) выборочный метод
 - г) метод ветвей и границ
 - д) сетевое планирование
3. По отражению фактора времени различают модели:
 - а) дескриптивные и нормативные
 - б) детерминированные и вероятностные
 - в) статические и динамические
4. К элементам модели линейного программирования относятся:
 - а) переменные решения
 - б) спецификация модели
 - в) целевая функция
 - г) ограничения
 - д) технология моделирования
5. Допустимое решение, которое отвечает наибольшему (или наименьшему) значению целевой функции называется _____
6. Задача линейного программирования может
 - а) иметь единственное решение
 - б) иметь оптимальное решение, но не иметь допустимого решения
 - в) иметь множество решений
 - г) не иметь решения
7. Последовательность этапов моделирования:
 - а) постановка проблемы
 - б) математический анализ проблемы
 - в) численное решение
 - г) построение математической модели
 - д) подготовка исходной информации
 - е) анализ результатов
 - ж) корректировка модели
8. Последовательность шагов при решении ЛП - задачи графическим методом:





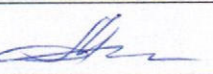
- а) выделить область допустимых решений
 б) записать уравнения граничных прямых и построить их на плоскости $X_1OХ_2$
 в) построить вектор $P (C_1; C_2)$ и перпендикулярно к нему прямую из семейства прямых функции цели
 г) вычислить координаты оптимальной точки и значение функции цели
 д) определить полуплоскости, соответствующие исходным ограничениям неравенством
 е) определить экстремальную точку многоугольника решений путем параллельного перемещения вспомогательной прямой в направлении вектора P
9. Методы решения задач линейного программирования:
 а) метод аналогий
 б) корреляционный анализ
 в) графический метод
 г) выборочный метод
 д) симплекс - метод
10. В результате решения ЛП - задачи в ЭТ Excel можно получить следующие типы отчетов:
 а) результаты
 б) оптимизация
 в) устойчивость
 г) пределы
 д) графики
11. Значение 0 в колонке «Нормированная стоимость» отчета об устойчивости означает:
 а) данный продукт не входит в оптимальный план
 б) данный продукт входит в оптимальный план
 в) стоимость для данного продукта не определена
12. Если теневая цена ресурса равна 0, это означает:
 а) запасы ресурса избыточны
 б) запасы ресурса недостаточны
 в) запасы ресурса равны 0
13. Статус «связанное» для ресурсов в «Отчете по результатам» означает:
 а) ресурс полностью использован
 б) ресурс дефицитный
 в) ресурс недоиспользован
14. Транспортная задача, в которой суммарный объем груза поставщиков равен суммарному спросу потребителей имеет тип:
 а) открытый
 б) закрытый
15. Последовательность нахождения оптимального решения транспортной задачи методом потенциалов:
 а) вычислить сумму потенциалов для свободных клеток
 б) проверить разность S_{ij}
 в) получить опорный план перевозок
 г) вычислить потенциалы для занятых клеток
16. В транспортной задаче имеется дефицит запасов, необходимо:
 а) ввести фиктивного поставщика
 б) ввести фиктивного потребителя

3.3 Вопросы

27. Основные понятия: модель, моделирование, экономико-математическая модель. Цель моделирования.

28. Методы исследования операций.
29. Классификация моделей.
30. Математическое программирование. Модели линейного программирования.
31. Понятия: допустимое решение, оптимальное решение.
32. Этапы моделирования.
33. Решение ЛП-задачи графическим методом.
34. Понятие симплекс-метода.
35. Решение ЛП-задачи с помощью электронных таблиц Excel.
36. Анализ оптимального решения ЛП-задач.
37. Двойственная задача линейного программирования.
38. Понятие теневой цены.
39. Анализ отчета по результатам, отчета по устойчивости.
40. Транспортная задача, типы транспортных задач.
41. Несбалансированная транспортная задача.
42. Методы заполнения опорного плана транспортной задачи.
43. Метод потенциалов.
44. Задача о назначениях – частный случай транспортной задачи.
45. Применение алгоритмов и методов решения транспортной задачи в экономике.
46. Общий порядок моделирования экономических процессов.
47. Разработка экономико-математической модели производственно-отраслевой структуры сельскохозяйственной организации
48. Теория игр.
49. Классификация игр.
50. Математическая модель игры с нулевой суммой.
51. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях.
52. Критерии принятия решений.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	26-29	29.08.17 №1	
2	26-29	27.08.18 №1	
3	26-29	30.08.19 №1	
4	26-29	29.08.20 №1	
5	28	20.11.20 №3	
6	28	31.08.21 №1	