

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института экономики, финансов и
управления в АПК
Гунько Юлия Александровна

« ____ » _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.20 Методы оптимальных решений

38.03.01 Экономика

Аграрная экономика и управление

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины "Методы оптимальных решений" является получение базовых знаний и формирование умений и навыков по формализации, анализу и оптимизации экономических процессов и систем с использованием известных в данной предметной области методов.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач;	ОПК-1.1 Применяет знания (на промежуточном уровне) экономики (экономической теории) при решении прикладных задач, интерпретируя полученные результаты	знает Основы макроэкономики, микроэкономики, финансовой математики, теории вероятностей и математической статистики умеет применять знания экономики при решении прикладных задач, интерпретируя полученные результаты владеет навыками владеть умением содержательно интерпретировать полученные результаты оптимизации прикладных задач
ОПК-1 Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач;	ОПК-1.2 Применяет знания экономических законов и методов экономических исследований для анализа и моделирования реальной экономической ситуации	знает экономические законы для анализа и моделирования реальной экономической ситуации умеет применять методы экономических исследований для анализа и моделирования реальной экономической ситуации владеет навыками владеть навыком анализа и моделирования реальной экономической ситуации
ПК-2 Расчет и анализ экономических показателей результатов деятельности организации	ПК-2.1 Обосновывает и применяет статистические, экономико-математические, маркетинговые методы исследования внешней среды и деятельности организации, проводит расчеты финансово-экономических показателей, в т.ч. с использованием типовых методик и нормативно-правовых актов	знает - основные понятия и формулировки задач линейного программирования: целевая функция, ограничения, допустимая область, оптимальность, двойственная задача; - принципы и теоретические основы симплекс-метода, возможные особенности: вырождение, бесконечность, альтернативные решения; - методы начального приближения и оптимизации для транспортной задачи (North-West corner, Vogel, метод потенциалов / MODI) и критерии оптимальности в транспортных задачах; - базовые понятия теории игр: матрицы выигрышей, стратегии чистые и смешанные, седловая точка, равновесие Нэша для простых

		<p>экономических конфликтов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы нелинейного программирования: понятия выпуклости, точек стационарности, необходимое/достаточное условия оптимальности, метод Лагранжа, условия Каруша–Куна–Таккера (ККТ). <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - формализовать прикладную экономическую задачу в виде математической модели (ЛП/НЛП/транспортной/игровой модели); - решать задачи линейного программирования аналитически (простые примеры) и численно: применять симплекс-алгоритм и интерпретировать промежуточные результаты; - решать транспортные задачи: находить начальное план-решение различными способами и улучшать его методом потенциалов; анализировать логистические затраты и принимать решения по оптимизации распределения потоков; - применять основные приёмы теории игр для анализа стратегий аграрных производителей, поставщиков и покупателей, определять устойчивые стратегии и оценивать эффекты от кооперации/конкуренции. <p>владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - владеть пакетом прикладных инструментов для математического моделирования и оптимизации: Excel, специализированными ПО, библиотеками Python, R-пакетами; - владеть навыками подготовки и обработки входных данных: агрегирование, нормализация, оценка параметров и приведение данных в формат, пригодный для оптимизационной модели; - владеть приёмами документирования модели и результатов: отчётность, визуализация результатов, формулировка практических выводов и рекомендаций.
<p>ПК-2 Расчет и анализ экономических показателей результатов деятельности организации</p>	<p>ПК-2.3 Рассчитывает показатели экономической эффективности организации труда, производства продукции, внедрения инновационных технологий и определяет резервы повышения эффективности деятельности организации, направления совершенствования форм организации труда и управления</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы оптимизационных задач: формулировка линейных и нелинейных задач оптимизации, понятия целевой функции, ограничений, допустимой области, оптимума; - принципы симплекс-метода, возможные ситуации (вырождение, альтернативные решения, неограниченность) и интерпретацию результатов. <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - корректно формализовать практические задачи управления трудом и производством как математические модели (минимизация затрат, максимизация выпуска/прибыли, балансирование ресурсов); - применять симплекс-метод и численные

		<p>алгоритмы для получения оптимальных планов распределения труда, материалов и производства.</p> <p>владеет навыками</p> <p>- инструментами для моделирования и решения оптимизационных задач: Excel (Solver), специализированными системами (GAMS, LINGO, LINDO), библиотеками Python (PuLP, scipy.optimize, CVXOPT), R-пакетами;</p> <p>- навыками сбора и подготовки данных для моделей: агрегация статистики по рабочим местам, нормирование, оценка затрат и производственной выработки.</p>
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы оптимальных решений» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 4семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Высшая математика

Комплексное развитие сельских территорий

Мировая экономика

Бухгалтерский учет и отчетность в сельском хозяйстве

Экономическая теория (микроэкономика)

Государственная аграрная политика

Освоение дисциплины «Методы оптимальных решений» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Преддипломная практика

Планирование деятельности организации

Организация сельскохозяйственного производства

Экономический анализ в АПК

Бизнес-планирование в аграрной сфере

Бережливое производство

Анализ, совершенствование и управление бизнес-процессами

Маркетинг и маркетинговые исследования в агробизнесе

Мировые аграрные рынки

Транспортная логистика

Механизация сельскохозяйственного производства

Экономика отраслевых рынков

Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий

Организационное поведение

Логистика и сбытовая политика

Статистика сельского хозяйства

Эконометрика

Управление финансами на предприятиях АПК

Экономический анализ маркетинговых решений

3.1.	Транспортная задача	4	6	2	4		10	КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.	4 раздел. Элементы теории игр									
4.1.	Элементы теории игр	4	12	4	8		10	КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.1, ОПК-1.2
5.	5 раздел. Нелинейное программирование									
5.1.	Нелинейное программирование	4	12	4	8		10	КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ОПК-1.1, ОПК-1.2
6.	6 раздел. Промежуточная аттестация (Зачет)									
6.1.	Промежуточная аттестация (Зачет)	4								ОПК-1.1, ОПК-1.2
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		108	18	36		50			
	Итого		108	18	36		54			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Линейное программирование	Задачи математического и линейного программирования. Геометрический смысл системы неравенств. Градиент целевой функции. Решение ЗЛП графическим методом.	2/2
Линейное программирование	Анализ изменений запасов ресурсов. Определение пределов изменения коэффициентов целевой функции. Решение и анализ ЗЛП в Excel.	2/-
Симплекс-метод решения задач линейного программирования	Алгоритм вычисления начального допустимого решения. Критерий оптимальности симплекс – метода. Алгоритм решения ЗЛП симплекс-методом.	2/2
Симплекс-метод решения задач линейного программирования	Теоремы двойственности. Интервалы устойчивости двойственных оценок и оптимального плана.	2/-
Транспортная задача	Постановка транспортной задачи. Методы построения первоначального опорного плана. Критерий оптимальности решения ТЗ.	2/2

	Алгоритм решения ТЗ методом потенциалов.	
Элементы теории игр	Основные понятия теории игр. Принцип «минимакса». Аналитическое решение игры 2x2. Графическое решение игр 2xn и mx2.	2/-
Элементы теории игр	Сведение матричной игры к задаче линейного программирования.	2/-
Нелинейное программирование	Геометрический метод решения задач нелинейного программирования.	2/-
Нелинейное программирование	Метод возможных направлений. Метод условного градиента. Решение задач нелинейного программирования в Excel.	2/-
Итого		18

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Линейное программирование	Решение ЗЛП графическим методом	Пр	2/2/-
Линейное программирование	Решение ЗЛП графическим методом с $n > 2$.	Пр	2/-/-
Линейное программирование	Анализ моделей на чувствительность.	Пр	2/-/-
Симплекс-метод решения задач линейного программирования	Алгоритм вычисления начального допустимого решения. Решение ЗЛП симплекс-методом.	Пр	2/-/-
Симплекс-метод решения задач линейного программирования	Задачи ЛП на минимум. Искусственные переменные и их связь с целевой функцией. Алгоритм М-метода.	Пр	2/-/-
Симплекс-метод решения задач линейного программирования	Свойства и алгоритм составления двойственной задачи. Интервалы устойчивости двойственных оценок и оптимального плана.	Пр	4/-/-
Симплекс-метод решения задач линейного программирования	Контрольная работа №1	Пр	2/-/-
Транспортная задача	Методы построения первоначального опорного плана. Алгоритм решения ТЗ методом потенциалов.	Пр	4/2/-
Элементы теории игр	Аналитическое решение игры 2x2.	Пр	2/-/-
Элементы теории игр	Графическое решение игр 2xn и mx2.	Пр	2/-/-
Элементы теории игр	Решение матричной игры методом ЛП.	Пр	2/-/-

Элементы теории игр	Контрольная работа №2	Пр	2/-/-
Нелинейное программирование	Геометрический метод решения задач нелинейного программирования.	Пр	4/2/-
Нелинейное программирование	Численные методы решения задач НЛП.	Пр	2/-/-
Нелинейное программирование	Контрольная работа №3	Пр	2/-/-
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Изучение дополнительного материала по теме "Линейное программирование"	10
Изучение дополнительного материала по теме "Симплекс-метод решения задач линейного программирования"	10
Изучение дополнительного материала по теме "Транспортная задача"	10
Изучение дополнительного материала по теме "Элементы теории игр"	10
Изучение дополнительного материала по теме "Нелинейное программирование"	10
Промежуточная аттестация (Зачет)	4

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Методы оптимальных решений» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Методы оптимальных решений».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Методы оптимальных решений».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Линейное программирование. Изучение дополнительного материала по теме "Линейное программирование"	Л1.1	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1, Л3.2
2	Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Изучение дополнительного материала по теме "Симплекс-метод решения задач линейного программирования"	Л1.1	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1, Л3.2
3	Транспортная задача. Изучение дополнительного материала по теме "Транспортная задача"	Л1.1	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1, Л3.2
4	Элементы теории игр. Изучение дополнительного материала по теме "Элементы теории игр"	Л1.1	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1, Л3.2
5	Нелинейное программирование. Изучение дополнительного материала по теме "Нелинейное программирование"	Л1.1	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1, Л3.2
6	Промежуточная аттестация (Зачет). Промежуточная аттестация (Зачет)	Л1.1	Л2.1, Л2.2, Л2.3	Л3.1, Л3.2

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Методы оптимальных решений»

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

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1: Применяет знания (на	Высшая математика	x	x						
	Ознакомительная практика		x		x				

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
промежуточном уровне) экономики (экономической теории) при решении прикладных задач, интерпретируя полученные результаты	Экономическая теория (макрэкономика)			x	x				
	Экономическая теория (микроэкономика)	x	x						
ОПК-1.2:Применяет знания экономических законов и методов экономических исследований для анализа и моделирования реальной экономической ситуации	Ознакомительная практика		x		x				
	Экономическая теория (макрэкономика)			x	x				
	Экономическая теория (микроэкономика)	x	x						
ПК-2.1:Обосновывает и применяет статистические, экономико-математические, маркетинговые методы исследования внешней среды и деятельности организации, проводит расчеты финансово-экономических показателей, в т.ч. с использованием типовых методик и нормативно-правовых актов	Анализ, совершенствование и управление бизнес-процессами							x	
	Внешнеэкономическая деятельность предприятий АПК				x				
	Маркетинг и маркетинговые исследования в агробизнесе						x	x	
	Мировые аграрные рынки						x		
	Общая теория статистики				x				
	Планирование деятельности организации					x	x		
	Преддипломная практика								x
	Статистика				x	x			
	Статистика сельского хозяйства					x			
	Технологическая (проектно-технологическая) практика						x		
	Управление финансами на предприятиях АПК						x		
Экономика отраслевых рынков								x	
ПК-2.3:Рассчитывает показатели экономической эффективности организации труда, производства продукции, внедрения инновационных технологий и определяет резервы повышения эффективности деятельности организации, направления совершенствования форм организации труда и управления	Анализ, совершенствование и управление бизнес-процессами							x	
	Бережливое производство							x	
	Бизнес-планирование в аграрной сфере							x	
	Государственная аграрная политика			x					
	Комплексное развитие сельских территорий		x						
	Механизация сельскохозяйственного производства					x			
	Организационное поведение								x
	Организация сельскохозяйственного производства						x	x	

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Планирование деятельности организации					x	x		
	Преддипломная практика								x
	Проектная работа			x	x		x	x	
	Технологическая (проектно-технологическая) практика						x		
	Эконометрика						x		
	Экономика организации				x	x			
	Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий								x
	Экономика труда в агробизнесе				x				

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Методы оптимальных решений» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы оптимальных решений» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
4 семестр		
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	10
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	10
КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	10

Сумма баллов по итогам текущего контроля			30
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
4 семестр			
КТ 1	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	10	10 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить; 7-9 баллов - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей; 5-6 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей; 2-4 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей; 1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос; 0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.

КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	10	<p>10 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить; 7-9 баллов - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей; 5-6 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей; 2-4 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей; 1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос; 0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	10	<p>10 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить; 7-9 баллов - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей; 5-6 баллов - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей; 2-4 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей; 1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос; 0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Методы оптимальных решений» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Методы оптимальных решений»

Контрольные вопросы к зачету

1. Основные понятия и определения методов оптимального решения.
2. Общая постановка задачи методов оптимального решения.
3. Основные этапы методов оптимального решения.
4. Типичные классы задач и их классификация.
5. Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций.
6. Основная задача линейного программирования.
7. Целевая функция задачи линейного программирования.
8. Допустимое решение задачи линейного программирования.
9. Оптимальное решение задачи линейного программирования.
10. Преобразование задачи, в которой ограничения представляют собой неравенства, к виду основной задачи линейного программирования.
11. Выражение целевой функции через свободные неизвестные.
12. Условия оптимальности данного допустимого решения.
13. Условие неразрешимости задачи линейного программирования из-за неограниченности целевой функции на множестве допустимых решений.
14. Правило выбора разрешающего элемента при переходе в симплексном методе от одного базисного решения к другому.
15. Процесс составления первой симплексной таблицы.
16. Процесс преобразования симплексных таблиц.
17. Экономическое содержание всех элементов симплексной таблицы.
18. Может ли задача линейного программирования иметь более одного оптимального решения?
19. Необходимость и сущность метода искусственного базиса.
20. Вид симметричной пары двойственных задач линейного программирования.
21. Правила составления задачи, двойственной к данной задаче линейного программирования с ограничениями — неравенствами.
22. Основное неравенство теории двойственности линейного программирования.
23. Транспортная задача.
24. Постановка задачи, ее структура.
25. Способы построения начального опорного плана.
26. Метод северо-западного угла.
27. Метод минимального элемента.
28. Метод потенциалов.
29. Задача о назначениях.
30. Транспортные сети.

31. Примеры сетевых транспортных задач.
 32. Минимизация сети.
 33. Задача о максимальном потоке.
 34. Задача о кратчайшем пути.
 35. Сетевое планирование и управление (СПУ).
 36. Область применения СПУ.
 37. Основа СПУ.
 38. Классификация системы СПУ.
 39. Диаграмма Ганта.
 40. «Работа» в сетевом графике.
 41. «Событие» в сетевом графике.
 42. Правила построения сетевых графиков.
 43. «Критический путь».
 44. Вычисление раннего и позднего срока свершения события.
 45. Резерв времени события, работы.
 46. Ранний срок начала работы, его вычисление.
 47. Поздний срок окончания работы, его вычисление.
 48. Методы расчета параметров сетевых графиков.
 49. Оптимизация сетевого графика. Достоинства и недостатки СПУ.
 50. Способы оптимизации сетевого графика.
 51. Эффективность применения СПУ. Конфликт. Игровые модели.
 52. Матричные игры и стратегии игроков.
 53. Теорема фон Неймана о существовании седловой точки в смешанном расширении игры.
 54. Распределение вложений капитала на основе игровых критериев.
 55. Основная теорема теории матричных игр.
 56. Игры 2×2 , решение в чистых и смешанных стратегиях
 57. Игры $2 \times n$ и $n \times 2$, графический метод решения.
 58. Основные понятия теории принятия решений: проблема, ЛПР, цель, операция, модель, альтернатива, критерий, наилучшее решение
 59. Определение оптимальных стратегий при известных вероятностях состояний природы (критерий оптимизации ожидаемого выигрыша)
 60. Поиск оптимальных стратегий для игр с природой в условиях неопределенности (критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица)
- Основные понятия и определения методов оптимального решения.
Общая постановка задачи методов оптимального решения.
Основные этапы методов оптимального решения.
Типичные классы задач и их классификация.
Основные принципы и критерии принятия решений в задачах исследования операций.
Основное неравенство теории двойственности линейного программирования.
Транспортная задача.
Постановка задачи, ее структура.
Способы построения начального опорного плана.
Метод северо-западного угла.
Метод минимального элемента.
Конфликт. Игровые модели.
Матричные игры и стратегии игроков.
Теорема фон Неймана о существовании седловой точки в смешанном расширении игры.
Распределение вложений капитала на основе игровых критериев.
Основная теорема теории матричных игр.
Игры 2×2 , решение в чистых и смешанных стратегиях
Игры $2 \times n$ и $n \times 2$, графический метод решения.
Основные понятия теории принятия решений: проблема, ЛПР, цель, операция, модель, альтернатива, критерий, наилучшее решение.
Определение оптимальных стратегий при известных вероятностях состояний природы (критерий оптимизации ожидаемого выигрыша).

Поиск оптимальных стратегий для игр с природой в условиях неопределенности (критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица).

Вопросы к контрольной точке.

Контрольная точка № 1 "Линейное программирование и транспортная задача"

Задание 1. Построить на плоскости область допустимых решений задачи и геометрически найти максимум или минимум функции цели.

Задание 2. Составить М-задачу и решить ее.

Задание 3. Составить двойственную задачу линейного программирования.

Контрольная точка № 2 "Элементы теории игр и математические основы теории принятия решений"

Задание 1. Дайте геометрическую интерпретацию решения игры для двух игроков. Для проверки геометрического решения проведите аналитическое решение и сравните его с результатами, полученными геометрическим способом решения.

Задание 2. Решить задачу теории игр путем сведения ее к задаче линейного программирования.

Контрольная точка № 3 "Теория графов и сетевое планирование"

Задание 1. Построить матрицы смежности и инцидентности для неориентированного графа

Задание 2. Расписать понятия:

1. Понятие графа. Способы задания графа
2. Маршруты и пути. Связные графы
3. Расширения модели.
4. Сетевое планирование и управление (СПУ).
5. Область применения СПУ. Основа СПУ.
6. Классификация системы СПУ.
7. Диаграмма Ганта.
8. «Работа» в сетевом графике.
9. «Событие» в сетевом графике.
10. Правила построения сетевых графиков.
11. «Критический путь».
12. Вычисление раннего и позднего срока свершения события.
13. Резерв времени события, работы.
14. Ранний срок начала работы, его вычисление.
15. Поздний срок окончания работы, его вычисление.
16. Методы расчета параметров сетевых графиков.
17. Оптимизация сетевого графика. Достоинства и недостатки СПУ.
18. Способы оптимизации сетевого графика.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Гулай Т. А., Долгополова А. Ф., Жукова В. А. Экономико-математические методы оптимальных решений: учеб. пособие. - Ставрополь: Секвойя, 2019. - 5,81 МБ

дополнительная

Л2.1 Мастяева, Горемыкина Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: Учебник; ВО - Бакалавриат. - Москва: ООО "КУРС", 2018. - 384 с. - Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=944821>

Л2.2 Аттетков А. В., Зарубин В. С. Методы оптимизации [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура, Аспирантура. - Москва: Издательский Центр РИО□, 2021. - 270 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=398778>

Л2.3 Гулай Т. А., Долгополова А. Ф., Жукова В. А. Методы оптимальных решений:учеб. пособие. - Ставрополь: Секвойя, 2021. - 3,24 МБ

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Ильченко А. Н. Экономико-математические методы:учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Антикризисное упр." и др. экон. специальностям. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 288 с.

Л3.2 Долгополова А. Ф. Методические указания для организации самостоятельной работы студентов по дисциплине "Методы оптимальных решений":направление 38.03.01 - Экономика профиль "Экономика предприятий и орагинзаций" (прикл. бакалавриат). - Ставрополь, 2019. - 993 КБ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	1. Решение задач линейного программирования	https://math.semestr.ru/simplex/simplex-standart.php
2	2. Симплексный метод решения ЗЛП	https://math.semestr.ru/simplex/simplex.php
3	3. Решение транспортной задачи	https://math.semestr.ru/transp/index.php
4	Теория игр. Матричные игры. Онлайн калькулятор	https://matworld.ru/linear-programming/matrichnye-igry.php
5	5. Решение задач нелинейного программирования	https://math.semestr.ru/math/nonlinear.php

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающимся следует: - приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; - до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; - при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать лекции и учебную литературу. В начале занятий следует задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; - в ходе практического занятия необходимо давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; - на занятии важно доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю. Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, которая изучалась на занятии

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. OPERA - Система управления отелем
4. Fidelio - Подсистема интеграции с партнерами и GDS. инструмент для интеграции системы бронирования отеля с различными партнерскими сетями и системами глобальной дистрибуции (GDS).
5. Аппаратно-программный комплекс «ARGUS-KARYO» -
6. Программный комплекс "Полигон Про: Максимум" - программа для постановки объектов недвижимости на кадастровый учет, регистрации прав и обременений

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Аппаратно-программный комплекс «ARGUS-KARYO» -
3. Программный комплекс "Полигон Про: Максимум" - программа для постановки объектов недвижимости на кадастровый учет, регистрации прав и обременений

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Э-130	Оснащение: специализированная мебель в составе аудиторных кресел и столов - 182 шт., Монитор 17" LCD NEC-173V – 4 шт., Проектор Sanyo PLC – XM150L – 1 шт., Видеокамера управляемая Soni EVI-D70P – 1 шт., Экран с электроприводом DraperdRolleramic 508/200*300*401– 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., Стол руководителя пр ЮВШ 56.01.03.00-01 – 2 шт., микрофон настольный Beyerdynamic MTS 67/5 – 4 шт., микрофон врезной Beyerdynamic SHM 815A – 1 шт., Устройство регулирования температуры воздуха ALHi-H48 A5/S – 2 шт., Цветная проводная сенсорная панель 6,4" Crestron TPS-3100LB – 1 шт., коммутатор Kramer VP – 8x8A – 1 шт., выход в корпоративную сеть университета

		Э-130	<p>Оснащение: специализированная мебель в составе аудиторных кресел и столов - 182 шт., Монитор 17" LCD NEC-173V – 4 шт., Проектор Sanyo PLC – XM150L – 1 шт., Видеокамера управляемая Soni EVI-D70P – 1 шт., Экран с электроприводом DraperdRolleramic 508/200*300*401– 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., Стол руководителя пр ЮВШ 56.01.03.00-01 – 2 шт., микрофон настольный Beyerdynamic MTS 67/5 – 4 шт., микрофон врезной Beyerdynamic SHM 815A – 1 шт., Устройство регулирования температуры воздуха ALHi-H48 A5/S – 2 шт., Цветная проводная сенсорная панель 6,4"Crestron TPS-3100LB – 1 шт., коммутатор Kramer VP – 8x8A – 1 шт., выход в корпоративную сеть университета</p>
2	<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования</p>		
		213/НК библио тека	<p>Специализированная мебель на 35 посадочных мест, дисплей - 1 шт., принтер ч/б - 2 шт., МФУ ч/б - 2 шт., сканер - 2 шт., открытый доступ к фонду справочной, краеведческой литературы, Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду справочной и краеведческой литературы.</p>
		214/НК библио тека	<p>Специализированная мебель на 130 посадочных мест, персональные компьютеры, моноблоки – 80 шт., копир А3 - 3, принтер матричный - 2, МФУ ч/б – 7 шт., МФУ цветной – 2 шт., принтер ч/б – 8 шт., принтер цветн. - 2 шт., сканер – 2 шт., сканеры штрих-кода - 5, наушники - 10 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду учебной, научной и художественной литературы.</p>

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимальных решений» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954).

Автор (ы)

_____ ст. преп. , Попова Светлана Викторовна

Рецензенты

_____ доц. , кпн Шibaев Владимир Петрович

_____ доц. , кэн Долгополова Анна Федоровна

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимальных решений» рассмотрена на заседании Кафедра математики протокол № 27 от 10.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Заведующий кафедрой _____ Крон Роман Викторович

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимальных решений» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт экономики, финансов и управления в АПК протокол № 8 от 26.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Руководитель ОП _____