

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора АГНИ

А.Ф. Иванов

«22» 06 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.Б.10

Методы оптимальных решений

Направление подготовки: 38.03.01 – «Экономика»

Направленность (профиль) программы: Экономика предприятий и организаций

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная/заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Л.Р. Загитова		1.06.2020
Рецензент	З.Ф. Зарипова		3.06.2020
Зав. обеспечивающей кафедры МиИ	З.Ф. Зарипова		4.06.2020
СОГЛАСОВАНО			
Заведующий выпускающей кафедрой «Экономика и управление предприятием»	Р.Р. Садыкова		19.06.2020

Альметьевск, 2020 г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Программа дисциплины «Методы оптимальных решений» разработана доцентом кафедры Математики и информатики Загитовой Л.Р.

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

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Методы оптимальных решений»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-2 - способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знать: аналитические и численные методы анализа математических моделей экономических процессов; Уметь: применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения; Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-10. Практические задачи по темам 1-10. Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой
ОПК-3 - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Знать: методы расчета технико-экономической эффективности при выборе технических и организационных решений; Уметь: применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения; Владеть: методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния экономических процессов.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-10. Практические задачи по темам 1-10. Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Дисциплина «Методы оптимальных решений» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) программы: Экономика предприятий и организаций.

Осваивается на 2 курсе, в 4 семестре^{1/} на 3 курсе².

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 час.

Контактная работа – 53 ч^{1/}16 ч², в том числе:

- лекции – 17 ч^{1/}6 ч²,
- практические занятия – 34 ч^{1/}6 ч²,
- контроль самостоятельной работы – 2 ч^{1/}4 ч²,
- самостоятельная работа – 55 ч¹ /92 ч².

Форма контроля дисциплины: зачёт с оценкой на 2 курсе в 4 семестре^{1/} на 3 курсе².

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

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине.

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	КСР
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Тема 1. Линейное программирование	4	4	10	-	16	1
2.	Тема 2. Теория двойственности в ЛП	4	2	6	-	6	
3.	Тема 3. Транспортные задачи	4	4	6	-	12	
4.	Тема 4. Целочисленное программирование	4	2	2	-	3	1
5.	Тема 5. Элементы теории игр	4	2	2	-	3	
6.	Тема 6. Нелинейное программирование. Модели выпуклого программирования.	4	2	4	-	6	
7.	Тема 7. Модели динамического программирования. Многокритериальные задачи.	4	1	4	-	9	
	Итого по дисциплине		17	34		55	2

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

Заочная форма обучения

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	КСР
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Тема 1. Линейное программирование	4	2	2	-	30	2
2.	Тема 2. Теория двойственности в ЛП	4	1	1	-	12	
3.	Тема 3. Транспортные задачи	4	2	2	-	30	
4.	Тема 4. Целочисленное программирование	4	-	-	-	-	2
5.	Тема 5. Элементы теории игр	4	-	-	-	-	
6.	Тема 6. Нелинейное программирование. Модели выпуклого программирования.	4	-	-	-	-	
7.	Тема 7. Модели динамического программирования. Многокритериальные задачи.	4	1	1	-	20	
Итого по дисциплине			6	6	-	92	4

4.2. Содержание дисциплины.

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 4.1			
Тема 1. Линейное программирование. - 14ч.			
Лекция 1. Понятие математической модели. Принципы моделирования. Виды экономико-математических моделей. Общая постановка задачи линейного программирования. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии выпуклых множеств. Геом. смысл решения систем неравенств и уравнений с 2-мя переменными. Свойства задачи линейного программирования. Графический метод решения задачи. Экономический анализ при решении задач графическим методом.	2ч.	Проблемная лекция	ОПК-2, ОПК-3
Лекция 2. Симплекс-метод решения задачи ЛП. Алгоритм симплекс-метода. Метод искусственного базиса.	2ч.	Лекция-консультация	ОПК-2, ОПК-3
Практическое занятие №1. Понятие математической модели. Общая постановка задачи линейного программирования.	2ч.	-	ОПК-2, ОПК-3
Практическое занятие №2. Графический метод решения задачи ЛП.	2ч.	-	ОПК-2, ОПК-3
Практическое занятие №3, №4. Симплекс-метод решения задачи ЛП. Алгоритм симплекс-метода.	4ч.	Обсуждение ситуационной задачи	ОПК-2, ОПК-3
Практическое занятие №5. Метод искусственного базиса.	2ч.	-	ОПК-2, ОПК-3
Тема 2. Теория двойственности в ЛП.- 8ч.			
Лекция 3. Двойственные задачи ЛП. Правила составления симметричных, несимметричных и смешанных задач. Теоремы двойственности. Двойственные оценки и их свойства. Приемы решения двойственных задач. Правило соответствия между переменными задач. Обратная матрица в теории двойственности.	2ч.	-	ОПК-2, ОПК-3
Практическое занятие №5, №6, №7. Правила составления	6 ч.	-	ОПК-2, ОПК-3

симметричных, несимметричных и смешанных задач. Теоремы двойственности. Двойственные оценки и их свойства.			
Тема 3. Транспортные задачи. - 10ч.			
Лекция 4. Экономико-математическая модель транспортной задачи. Метод потенциалов.	2 ч.	-	ОПК-2, ОПК-3
Практическое занятие №8. Транспортная задача. Метод потенциалов.	2 ч.	-	ОПК-2, ОПК-3
Лекция 5. Открытые транспортные задачи. Альтернативный оптимум при решении транспортных задач.	2 ч.	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК-2, ОПК-3
Практическое занятие №9, №10. Открытые транспортные задачи. Альтернативный оптимум при решении транспортных задач. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.	4ч.	<i>Обсуждение ситуационной задачи</i>	ОПК-2, ОПК-3
Дисциплинарный модуль 4.2.			
Тема 4. Целочисленное программирование. – 4 ч.			
Лекция 6. Модели целочисленного программирования (ЦПП). Постановка задачи ЦПП. Метод Гомори.	2 ч.	-	ОПК-2, ОПК-3
Практическое занятие 9. Метод Гомори для решения задач целочисленного программирования.	2 ч.	-	ОПК-2, ОПК-3
Тема 5. Элементы теории игр.- 2ч.			
Лекция 7. Элементы теории игр. Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Решение игр в смешанных стратегиях. Приведение матричной игры к задаче ЛП.	2 ч.	-	ОПК-2, ОПК-3
Практическое занятие 10. Решение игр в смешанных стратегиях.	2 ч.	<i>Работа в малых группах</i>	ОПК-2, ОПК-3
Тема 6. Нелинейное программирование. Модели выпуклого программирования – 6 ч.			
Лекция 8. Постановка задачи нелинейного программирования. Классические методы нахождения экстремумов. Критерий Сильвестра. Метод множителей Лагранжа при решении задач нелинейного программирования. Модели выпуклого программирования. Задача выпуклого программирования. Градиентный метод.	2 ч.	-	ОПК-2, ОПК-3
Практическое занятие 11. Классические методы нахождения экстремумов. Критерий Сильвестра. Метод множителей Лагранжа.	2 ч.	-	ОПК-2, ОПК-3
Практическое занятие 12. Задача выпуклого программирования. Градиентный метод.	2 ч.	-	ОПК-2, ОПК-3
Тема 7. Модели динамического программирования. Многокритериальные задачи. – 5 ч.			
Лекция 9. Понятие о параметрическом программировании. Понятие о параметрическом программировании. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана. Задача о распределении ресурсов между отраслями на n лет. Многокритериальные задачи. Множество Парето. Постановка задачи. Метод последовательных уступок. Метод идеальной точки. Поиск компромиссного решения.	1ч.	<i>Проблемная лекция</i>	ОПК-2, ОПК-3
Практическое занятие 13. Задача об оптимальном распределении ресурсов и задача о замене оборудования.	2 ч.	-	ОПК-2, ОПК-3
Практическое занятие 14. Многокритериальные задачи. Множество Парето.	2 ч.		ОПК-2, ОПК-3

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах, связанных с поиском материалов по предложенным тематикам. Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Методы оптимальных решений» приведены в методических указаниях:

Загитова Л.Р. Методы оптимальных решений: методические указания по проведению практических занятий, выполнению контрольных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Методы оптимальных решений» для направления подготовки 38.03.01 «Экономика» для бакалавров всех форм обучения. - Альметьевск: типография АГНИ, 2017.- 52с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Методы оптимальных решений» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств.

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач
2	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий
Промежуточная аттестация			
3	Зачет с оценкой	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Зачет с оценкой проводится в тестовой форме по всем темам дисциплины.	Фонд тестовых заданий

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	ОПК-2 – способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знать: аналитические и численные методы анализа математических моделей экономических процессов	Сформированные систематические представления об аналитических и численных методах анализа математических моделей экономических процессов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об аналитических и численных методах анализа математических моделей экономических процессов.	Неполные представления об аналитических и численных методах анализа математических моделей экономических процессов	Фрагментарные представления об аналитических и численных методах анализа математических моделей экономических процессов
		Уметь: применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения	Сформированное умение применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения	В целом успешное, но не систематическое умение применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения	Фрагментарное умение применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения
		Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач	Успешное и систематическое владение навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач	В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач	Фрагментарное владение навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач
2	ОПК-3 - способностью выбрать	Знать: методы расчета	Сформированные систематические	Сформированные, но содержащие отдельные	Неполные представления о методах расчета технико-	Фрагментарные представления о методах

	инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	техничко-экономической эффективности при выборе технических и организационных решений	представления о методах расчета технико-экономической эффективности при выборе технических и организационных решений	пробелы представления о методах расчета технико-экономической эффективности при выборе технических и организационных решений	экономической эффективности при выборе технических и организационных решений	расчета технико-экономической эффективности при выборе технических и организационных решений
		Уметь: применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения	Сформированное умение применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения	В целом успешное, но не систематическое умение применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения	Фрагментарное умение применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения
		Владеть: методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния экономических процессов.	Успешное и систематическое владение методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния экономических процессов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния экономических процессов	В целом успешное, но не систематическое владение методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния экономических процессов	Фрагментарное владение методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния экономических процессов

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Методы оптимальных решений» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов		
		1	2	3
Дисциплинарный модуль 4.1.				
ОПК-2	1. Линейное программирование — это математическая дисциплина, изучающая ...	методы нахождения наименьшего (или наибольшего) значения нелинейной функции нескольких переменных, при условии, что последние удовлетворяют конечному числу нелинейных уравнений или неравенств	методы нахождения наименьшего (или наибольшего) значения линейной функции нескольких переменных, при условии, что последние удовлетворяют конечному числу нелинейных уравнений или неравенств	методы нахождения наименьшего (или наибольшего) значения линейной функции нескольких переменных, при условии, что последние удовлетворяют конечному числу линейных уравнений или неравенств
	2 Фигура называется выпуклой, если...	вместе с любыми двумя своими точками А и В, она содержит и весь отрезок АВ	вместе с двумя своими точками А и В, она содержит и весь отрезок АВ	вместе с некоторыми двумя своими точками А и В, она содержит и весь отрезок АВ.
	3. Многоугольник решений – это ...	многоугольник, стороны которого лежат на прямых, уравнения которых получаются из уравнения целевой функции исходной задачи	многоугольник, стороны которого лежат на прямых, уравнения которых получаются из исходной системы ограничений заменой знаков неравенств на знаки точных равенств	многоугольник, стороны которого лежат на прямых, уравнения которых получаются из условия неотрицательности и переменных ЗЛП
	4. ЗЛП не имеет решения в случаях, когда (графический метод):	ОДР представляет собой неограниченную	ОДР - пустое множество, т.е. при несовместности	ОДР - конечное множество, т.е. при совместности системы

		многогранную область, при этом ЦФ не ограничена сверху (при максимизации) или снизу (при минимизации).	системы ограничений,	ограничений,
	5. Каждый переход от одной вершины к другой (симплекс метод) состоит в том, что ...	одна свободная переменная приравняется к нулю, т.е. переходит в базисную, а одна базисная переменная переводится в свободную	одна базисная переменная приравняется к нулю, т.е. переходит в свободную, а одна свободная переменная переводится в базисную	одна базисная переменная приравняется к 1
ОПК-3	1. Симплекс-метод – это...	алгоритм перехода от одной вершины к другой в таком направлении, при котором значение целевой функции от вершины к вершине улучшается	алгоритм перехода от одной вершины к другой в таком направлении, при котором значения свободных переменных от вершины к вершине максимизируется	алгоритм перехода от одной вершины к другой в таком направлении, при котором значения базисных переменных от вершины к вершине минимизируется
	2. Чем больше ограничений имеет задача...	тем больше вершин ОДР	тем больше рёбер ОДР	тем меньше рёбер ОДР
	3. Система неравенств определяет в пространстве ...	многогранник, который представляет ОДР	выпуклый объемный многогранник, который представляет ОДР	полупространство, которое представляет ЦФ
	4. Опорная плоскость может иметь с выпуклым многогранником ОДР	ничего общего	не имеет общую точку (вершину многогранника)	общую прямую (ребро).
	5. Через каждую из вершин многоугольника ОДР можно провести ...	бесконечное множество опорных линий	только одну опорную линию	опорную линию провести нельзя

Дисциплинарный модуль 4.2.

ОПК-2	1. Модели, в которых либо целевая функция, либо какое-нибудь из ограничений (либо все ограничения) нелинейны по управляющим переменным.	динамическими	линейными	нелинейными
	2. Решить задачу нелинейного программирования - это значит ...	найти такие значения управляющих переменных x_j , $j=1, n$, которые доставляют максимум или минимум функции f .	найти такие значения управляющих переменных, которые удовлетворяют системе ограничений и доставляют максимум или минимум функции f .	найти такие значения управляющих переменных x_j , $j=1, n$, которые удовлетворяют системе ограничений
	3. Задачи, в которых оптимизацию	задачами	задачами	транспортной

	проводят по нескольким параметрам, называют ...	многокритериальной оптимизации	динамического программирования	задачей
	4 В основе метода динамического программирования лежит принцип оптимальности Беллмана, формулирующийся следующим образом:	управление на каждом шаге надо выбирать так, чтобы оптимальной была сумма выигрышей на всех оставшихся до конца процесса шагах, включая выигрыш на данном шаге	управление на каждом шаге надо выбирать так, чтобы оптимальной была сумма выигрышей на всех оставшихся до конца процесса шагах, не включая выигрыш на данном шаге	управление на каждом шаге надо выбирать так, чтобы минимальной была сумма выигрышей на всех оставшихся до конца процесса шагах, включая выигрыш
	5. Чем определяется количество множителей Лагранжа?	количеством ограничений	количеством переменных	количеством итераций
ОПК-3	1. Какие задачи удобно решать, применяя принцип двойственности?	больше ограничений, чем переменных	в которых число неизвестных больше числа ограничений	в которых число неизвестных равно числу ограничений
	2. Решить задачу нелинейного программирования - это значит ...	найти такие значения управляющих переменных x_j , $j=1...n$, которые доставляют максимум или минимум функции f	найти такие значения управляющих переменных, которые удовлетворяют системе ограничений и доставляют максимум или минимум функции f	найти такие значения управляющих переменных x_j , $j=1...n$, которые удовлетворяют системе ограничений
	3. Если число неизвестных больше числа уравнений $n > m$, то система ...	ЗЛП решения не имеет, и она несовместна	в этом случае система имеет единственное решение или не имеет ни одного	имеет бесчисленное множество решений
	4. План $X = (x_1, x_2, ..., x_n)$, при котором целевая функция задачи принимает свое максимальное (минимальное) значение...	называется оптимальным	называется допустимым	называется экстремальным
	5. Первая из вершин, в которой линейная форма встретит выпуклый многогранник, будет точкой, в которой ...	линейная форма достигает наименьшего значения, а последняя из вершин - точкой, в которой линейная форма	линейная форма достигает наибольшего значения, а последняя из вершин - точкой, в которой линейная форма достигает свои оптимальные значения	достигает наибольшего значения которой линейная форма достигает наименьшего значения

6.3.2. Практические задачи

6.3.2.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-3:

1. Составить оптимальный план перевозки товара от трех поставщиков с объемами 240, 40, 110 т. К четырем потребителям с потребностями 90, 190, 40 и 130 т. Стоимость перевозки от каждого поставщика к каждому потребителю задана матрицей:

$$\begin{pmatrix} 7 & 13 & 9 & 8 \\ 14 & 8 & 7 & 10 \\ 3 & 15 & 20 & 6 \end{pmatrix}.$$

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в ФОС и в практикуме:

Загитова Л.Р. Методы оптимальных решений: методические указания по проведению практических занятий, выполнению контрольных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Методы оптимальных решений» для направления подготовки 38.03.01 «Экономика» для бакалавров всех форм обучения. - Альметьевск: типография АГНИ, 2017.- 52с.

6.3.3. Зачет с оценкой

6.3.3.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Методы оптимальных решений» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов, сформированных на основании тестовых заданий промежуточного контроля.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Методы оптимальных решений» предусмотрены 2 дисциплинарных модуля в 4 семестре.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

Дисциплинарные модули	ДМ 4.1.	ДМ 4.2
Текущий контроль (практические задания)	3-10	3-10
Текущий контроль (тестирование)	6-10	6-10
Текущий контроль (практические задания/задачи)	9-10	8-10
Общее количество баллов	18-30	17-30
Итоговый балл:	35-60	

Дисциплинарный модуль 4.1

№п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практические задания: Линейное программирование	20
Текущий контроль		
1	Тестирование по модулю 4.1	10
	Итого:	30

Дисциплинарный модуль 4.2

№п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практические задания: Теория двойственности в ЛП	5

2	Практические задания: Транспортные задачи	10
3	Практические задания: Нелинейное программирование	5
Текущий контроль		
1	Тестирование по модулю 4.2	10
	Итого:	30

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов).

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 38.03.01 – Экономика по дисциплине «Методы оптимальных решений» предусмотрен **зачет с оценкой**.

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

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

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Математическое моделирование. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.А. Коробова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017.— 112 с.— Режим доступа: ЭБС «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/70808.html .	1
2.	Губарь Ю.В. Введение в математическое моделирование	http://www.iprbookshop.ru/73662.html	1

	[Электронный ресурс]/ Губарь Ю.В.— Электрон. текстовые данные. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 178 с.— Режим доступа: ЭБС «IPRbooks»		
3.	Костюкова Н.И. Основы математического моделирования [Электронный ресурс]/ Костюкова Н.И.— Электрон. текстовые данные. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 219 с.— Режим доступа: ЭБС «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/73691.html	1
Дополнительная литература			
1.	Математические методы исследования [Электронный ресурс]: сборник задач/ — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский государственный институт культуры, 2012.— 43 с.— Режим доступа: 1.— ЭБС «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/22021.html	1
2.	Введение в математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Б.А. Вороненко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2014.— 45 с.— Режим доступа: ЭБС «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/65810.html	1
4.	Окунева, Е. О. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]/Е. О. Окунева, С. И. Моисеев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский филиал Московского гуманитарно-экономического института, 2013. — 139 с. — 2227-8397. — Режим доступа: ЭБС «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/44607.html	1
5.	Джафаров, К. А. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. А. Джафаров. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 77 с. — 978-5-7782-2526-8. —Режим доступа: ЭБС «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/45386.html	1

6.	Заозерская, Л. А. Методы оптимальных решений [Электронный ресурс]: практикум / Л. А. Заозерская, А. А. Романова. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омская юридическая академия, 2015. — 50 с. — Режим доступа: ЭБС «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/49655.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Загитова Л.Р. Методы оптимальных решений. Методические указания по проведению практических занятий, выполнению контрольных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Методы оптимальных решений» для направления подготовки 38.03.01 «Экономика» для бакалавров всех форм обучения. - Альметьевск: типография АГНИ, 2017.- 52с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Общероссийский математический портал, развиваемый и созданный Математическим институтом им. В.А. Стеклова РАН	http://www.mathnet.ru/
2	Современные методы принятия оптимальных решений: Учебно-методический комплекс	http://www.itlab.unn.ru/?dir=198
3	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека Online»	http://biblioclub.ru
4	Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru
5	Федеральный центр информационных образовательных ресурсов. Единое окно доступа к образовательным ресурсам	www.fcior.edu.ru
6	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
7	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
8	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
9	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний.

Лекция закладывает основы знаний по предмету в обобщенной форме. При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед лекционным занятием студент должен повторить материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины или к преподавателю по графику его консультаций.

При подготовке к практическим занятиям необходимо:

- тщательно проработать лекционный материал, дополнительную литературу, рекомендованную рабочей программой и методическими пособиями;
- подготовить ответы на контрольные вопросы, заявленные в методических пособиях по дисциплине;
- в начале занятий студенты могут обратиться к преподавателю для дополнительного разъяснения проблемных вопросов.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятиях.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- самостоятельное изучение теоретического материала (конспекты лекций, учебники, учебно-методическая литература, рекомендованные ресурсы в сети Интернет).

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», а также на электронном ресурсе АГНИ (<http://elibrary.agni-rt.ru>), доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения.

Освоение дисциплины «Методы оптимальных решений» предполагает использование следующего программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№ 0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-CT/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система»	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине.

Освоение дисциплины «Методы оптимальных решений» предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Ленина, д. 2. Учебный корпус А, аудитория А-302 (учебная аудитории для проведения	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Экран с электроприводом Lumien Master

	занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Control
2.	Ул. Р Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-315 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) В-315.	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Экран с электроприводом
3.	Ул. Ленина, д. 2. Учебный корпус А, аудитория А-326 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы) А-326	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp H110 – 10 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Принтер HP LJ P2015d 3. Сканер Epson Perfection V33

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 38.03.01 – «Экономика» направленности (профиля) подготовки «Экономика предприятий и организаций».

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

«Методы оптимальных решений»

Направление подготовки

38.03.01 – «Экономика»

Направленность(профиль) подготовки:

«Экономика предприятий и организаций»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-2 - способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	Знать: аналитические и численные методы анализа математических моделей экономических процессов; Уметь: применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения; Владеть: навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-10. Практические задачи по темам 1-10. Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой
ОПК-3 - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Знать: методы расчета технико-экономической эффективности при выборе технических и организационных решений; Уметь: применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения; Владеть: методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния экономических процессов.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-10. Практические задачи по темам 1-10. Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.Б.10 Дисциплина «Методы оптимальных решений» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) программы:
---	--

	Экономика предприятий и организаций. Осваивается на 2 курсе, в 4 семестре ¹ / на 3 курсе ² .
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ. Часов по учебному плану: 108 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа - 53 ¹ /16 ² ч., в том числе -лекции – 17 ч ¹ /6 ч ² , -практические занятия – 34 ч ¹ /6 ч ² , -контроль самостоятельной работы – 2ч ¹ /6 ч ² , -самостоятельная работа – 55 ч ¹ /92 ч ² .
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Линейное программирование Тема 2. Теория двойственности в ЛП Тема 3. Транспортные задачи Тема 4. Целочисленное программирование Тема 5. Элементы теории игр Тема 6. Нелинейное программирование. Модели выпуклого программирования. Тема 7. Модели динамического программирования. Многокритериальные задачи.
Форма промежуточной аттестации	Зачёт с оценкой на 2 курсе в 4 семестре ¹ / на 3 курсе ² .

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

УТВЕРЖДАЮ
И.о. ректора АГНИ

(подпись) (И.О. Фамилия)
« » 20 г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.Б.10
МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки: 38.03.01 – «Экономика»

Направленность (профиль) подготовки: «Экономика предприятий и организаций»

на 20___/20___ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

[illegible]

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры Математики и информатики
(наименование кафедры)

протокол № _____ от "_____" _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой:

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)