

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ
А.Ф. Иванов
« 24 » 06 2019 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02

МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки: 21.04.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы: «Проектирование и реконструкция объектов магистральных нефтегазо и нефтепродуктопроводов»,

квалификация выпускника: магистр

форма обучения: очная

язык обучения: русский

год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Л.Р. Загитова		5.06.2019
Рецензент	Т.А. Бродская		7.06.2019
Зав. обеспечивающей кафедры МиИ	З.Ф. Зарипова		10.06.2019
СОГЛАСОВАНО:			
Зав. выпускающей кафедрой «Транспорт и хранение нефти и газа»	М.М. Алиев		19.06.2019

Альметьевск, 2019

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 дисциплин
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

Рабочая программа дисциплины «**Методы оптимальных решений**» деканом энергомеханического факультета 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)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-4 способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решения в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4.1. демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее, ОПК-4.7. владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ, ОПК-4.8. обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы и материалы.	Знать: - основы сбора, обработки и анализа исследовательских данных; современные тенденции развития научных и прикладных достижений и их использование в прикладном исследовании; подходы использования современных методов для решения научных и практических задач; - анализ, систематизацию и обобщение результатов прикладных исследований путем применения методов при решении конкретных научно-исследовательских задач Уметь: - квалифицированно выбирать конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - уметь подготавливать данные для анализа; - выбирать и применять конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - правильно интерпретировать результаты, полученные в результате реализации методов. Владеть: - методами сбора информации и навыками применения набора стан-	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-4 Лабораторные работы по темам 1-4 Практические работы по темам 1-4 Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой

		дартных методов обработки данных; - анализом и систематизацией информации по теме исследования, выбором методов и средств решения задач исследования; - навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - навыками дискуссии по прикладной тематике.	
--	--	--	--

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

Дисциплина «Методы оптимальных решений» включена в раздел Б1.В.ДВ.01.02. «Дисциплины по выбору» основной профессиональной образовательной программы по направлению **21.04.01 - «Нефтегазовое дело»**. Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

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 зачетных единицы; 108 часов.

Контактная работа - 36 часов, в том числе

- лекции – 12 часов
- практические работы – 24 часов
- лабораторные работы – 24 часов

Самостоятельная работа – 48 часов.

Форма контроля дисциплины: зачет с оценкой в 4 семестре.

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

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

Тематический план дисциплины

№ п/п	Темы дисциплины	се	Виды контактной работы, их трудоемкость (в ч)	ят	ел	ьн	ад
----------	-----------------	----	---	----	----	----	----

			лекции	практические занятия	лабораторные занятия	КСР	
1.	Линейное программирование (ЛП)	4	4	8	8	-	16
2.	Теория двойственности в ЛП		2	4	4	-	8
3.	Транспортные задачи		4	8	8	-	16
4.	Нелинейное программирование		2	4	4	-	8
	Итого по дисциплине		12	24	24	-	48

4.2. Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 4.1.			
Тема 1. Линейное программирование (ЛП) – 20ч.			
<i>Лекция 1, 2.</i> Графический метод решения задачи ЛП. Алгоритм симплекс-метода. Метод искусственного базиса.	4	<i>проблемная лекция</i>	ОПК-4
<i>Практическое занятие 1,2.</i> Графический метод решения задачи ЛП. Алгоритм симплекс-метода. Метод искусственного базиса.	8	<i>работа в команде</i>	ОПК-4
<i>Лабораторное занятие 1,2.</i> Симплекс-метод решения задачи ЛП.	8		ОПК-4
Тема 2. Теория двойственности в ЛП – 10 ч.			
<i>Лекция 3.</i> Двойственные задачи ЛП. Правила составления симметричных, несимметричных и смешанных задач. Теоремы двойственности. Двойственные оценки и их свойства.	2		ОПК-4
<i>Практическое занятие 3.</i> Двойственные задачи ЛП. Правила составления симметричных, несимметричных и смешанных задач. Теоремы двойственности. Двойственные оценки и их свойства.	4		ОПК-4
<i>Лабораторное занятие 3.</i> Приемы решения двойственных задач.	4		ОПК-4
Дисциплинарный модуль 4.2.			
Тема 3. Транспортные задачи – 20 ч.			
<i>Лекция 4, 5.</i> Транспортные задачи	4	<i>проблемная лекция</i>	ОПК-4
<i>Практическое занятие 4,5.</i> Математическая модель транспортной задачи. Метод потенциалов. Открытые транспортные задачи.	8	<i>работа в команде</i>	ОПК-4
<i>Лабораторное занятие 4,5.</i> Приемы решения транспортной задачи.	8	<i>проектный метод</i>	ОПК-4
Тема 4. Нелинейное программирование – 10 ч.			

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Лекция 6. Нелинейное программирование	2		ОПК-4
Практическое занятие 6. Классические методы нахождения экстремумов. Критерий Сильвестра. Метод множителей Лагранжа при решении задач нелинейного программирования.	4		ОПК-4
Лабораторное занятие 6. Метод множителей Лагранжа при решении задач нелинейного программирования.	4		ОПК-4

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 контактными 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.

Загитова Л.Р. Методы оптимальных решений: методические указания по выполнению практических работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Методы оптимальных решений» для магистров направления подготовки 21.04.01 - «Нефтегазовое дело», очной форма обучения– Альметьевск: АГНИ, 2016.

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, терминов, выполнения устных и письменных переводов.

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	Лабораторная работа	Может выполнять в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы для подготовки к лабораторным работам
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, вопросы для подготовки к тестированию

3	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
Промежуточная аттестация			
4	Зачет с оценкой	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Зачет 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 уро- вень	Базовый уро- вень	Компетенции не освоены
				Критерии оценивания результатов обучения			
				«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетво- рительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 бал- лов)
				Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 бал- лов)
1	ОПК-4 способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решения в научных исследованиях и в практической деятельности	ОПК-4.1. демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее, ОПК-4.7. владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ, ОПК-4.8. обрабатывает ре-	Знать: - основы сбора, обработки и анализа исследовательских данных; современные тенденции развития научных и прикладных достижений и их использование в прикладном исследовании; подходы использования современных методов для решения научных и практических задач; - анализ, систематизацию и обобщение результатов прикладных исследований путем применения методов при решении конкретных научно-	Сформированные систематические знания основ сбора, обработки и анализа исследовательских данных; современные тенденции развития научных и прикладных достижений и их использование в прикладном исследовании; подходы использования современных методов для решения научных и практических задач; анализа,	Сформированные систематические знания основ сбора, обработки и анализа исследовательских данных; современные тенденции развития научных и прикладных достижений и их использование в прикладном исследовании; подходы использования	Неполные Сформированные систематические знания основ сбора, обработки и анализа исследовательских данных; современные тенденции развития научных и прикладных достижений и их использование в прикладном исследовании; подходы ис-	Сформированные систематические знания основ сбора, обработки и анализа исследовательских данных; современные тенденции развития научных и прикладных достижений и их использование в прикладном исследовании; подходы использования современных методов для решения науч-

		зультаты научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы и материалы.	исследовательских задач	систематизацию и обобщение результатов прикладных исследований путем применения методов при решении конкретных научно-исследовательских задач	современных методов для решения научных и практических задач; анализа, систематизацию и обобщение результатов прикладных исследований путем применения методов при решении конкретных научно-исследовательских задач	пользования современных методов для решения научных и практических задач; анализа, систематизацию и обобщение результатов прикладных исследований путем применения методов при решении конкретных научно-исследовательских задач	ных и практических задач; анализа, систематизацию и обобщение результатов прикладных исследований путем применения методов при решении конкретных научно-исследовательских задач
			Уметь: - квалифицированно выбирать конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - уметь подготавливать данные для анализа; - выбирать и применять конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - правильно интерпретировать результаты,	Сформированное умение: - квалифицированно выбирать конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - уметь подготавливать данные для анализа; - выбирать и применять конкретные методы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение: - квалифицированно выбирать конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач;	В целом успешное, но не систематическое умение: - квалифицированно выбирать конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - уметь подготавливать данные для анализа; - выбирать и	Фрагментарное умение: - квалифицированно выбирать конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - уметь подготавливать данные для анализа; - выбирать и

			полученные в результате реализации методов.	для решения сформулированных прикладных задач; - правильно интерпретировать результаты, полученные в результате реализации методов.	- уметь подготавливать данные для анализа; - выбирать и применять конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - правильно интерпретировать результаты, полученные в результате реализации методов.	тавливать данные для анализа; - выбирать и применять конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - правильно интерпретировать результаты, полученные в результате реализации методов.	применять конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - правильно интерпретировать результаты, полученные в результате реализации методов.
			Владеть: - методами сбора информации и навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - анализом и систематизацией информации по теме исследования, выбором методов и средств решения задач исследования; - навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - навыками дискуссии	Успешное и систематическое владение: - методами сбора информации и навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - анализом и систематизацией информации по теме исследования, выбором методов и средств решения задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение: - методами сбора информации и навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - анализом и систематизацией инфор-	В целом успешное, но не систематическое владение: - методами сбора информации и навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - анализом и систематизацией информации по теме	Фрагментарное владение: - методами сбора информации и навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - анализом и систематизацией информации по теме исследования, выбором методов и средств реше-

			по прикладной тематике.	исследования; - навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - навыками дискуссии по прикладной тематике.	мации по теме исследования, выбором методов и средств решения задач исследования; - навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - навыками дискуссии по прикладной тематике.	исследования, выбором методов и средств решения задач исследования; - навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - навыками дискуссии по прикладной тематике.	ния задач исследования; - навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - навыками дискуссии по прикладной тематике.
--	--	--	-------------------------	---	---	---	---

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-4	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 переменных ЗЛП
	4. ЗЛП не имеет решения в случаях, когда (графический метод):	ОДР представляет собой неограниченную многогранную область, при этом ЦФ не ограничена сверху (при максимизации) или	ОДР - пустое множество, т.е. при несовместности системы ограничений,	ОДР - конечное множество, т.е. при совместности системы ограничений,

		снизу (при минимизации).		
	5. Каждый переход от одной вершины к другой (симплекс метод) состоит в том, что ...	одна свободная переменная приравнивается к нулю, т.е. переходит в базисную, а одна базисная переменная переводится в свободную	одна базисная переменная приравнивается к нулю, т.е. переходит в свободную, а одна свободная переменная переводится в базисную	одна базисная переменная приравнивается к 1
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 проводят по нескольким параметрам, называют ...	задачами многокритериальной оптимизации	задачами динамического программирования	транспортной 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

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 не критичные 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-4**:

1. Составить оптимальный план транспортировки газа от трех поставщиков с объемами 240, 40, 110 усл.ед. К четырем потребителям с потребностями 90, 190, 40 и 130 усл.ед. Скорость перекачки газа 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 выполнению практических работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Методы оптимальных решений» для магистров направления подготовки 21.04.01 - «Нефтегазовое дело», очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016.

6.3.3. Лабораторные работы

6.3.3.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой компьютерами с программным обеспечением. Обучающиеся выполняют лабораторные работы в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- алгоритмы и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

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

- алгоритмы и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

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

- алгоритмы и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторное занятие №1. Линейное программирование. Симплекс-метод решения.

Цель занятия: Изучение задач математического программирования. Научить использовать Excel 2007 для реализации симплекс-метода при решении задач линейного программирования.

План практического занятия

1. Изучить алгоритм реализации симплекс-метода при решении задач нелинейного программирования.
2. По исходным данным задания (см. раздел «Задание для самостоятельной работы студентов») решить задачу линейного программирования симплекс-методом, используя Excel 2007.

Задание для самостоятельной работы студентов:

1.
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 - x_4 \rightarrow \max; \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1; \\ 2x_1 + x_2 + x_4 = 3; \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 4}. \end{cases}$$
2.
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 \rightarrow \min; \\ x_1 + x_2 + x_3 \geq 4; \\ x_1 - x_2 + x_3 \geq 2; \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 3}. \end{cases}$$
3.
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 + 6x_5 \rightarrow \min; \\ 2x_2 + x_4 + 2x_5 = 4; \\ x_1 + x_2 + 4x_5 = 5; \\ x_3 + x_5 = 3; \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 5}. \end{cases}$$
4.
$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \rightarrow \max; \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 + 3x_4 \leq 3; \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 5x_4 \leq 1; \\ x_j \geq 0, \quad j = \overline{1, 4}. \end{cases}$$

Вопросы для подготовки к лабораторным работам

1. Из каких элементов состоит задача математического программирования (ЗМП)?
2. Какой вид имеет задача линейного программирования (ЗЛП)?
3. Что такое план в задаче математического программирования?
4. Что называется целевой функцией в задаче математического программирования?
5. От каких переменных зависит целевая функция в ЗМП?
6. Что называется ограничениями в ЗМП?

7. От каких переменных зависят ограничения в ЗМП?
8. Какой вид имеют основные ограничения в ЗЛП?
9. Приведите пример задачи линейного программирования и укажите все ее элементы.

10. Какие формы записи ЗЛП вам известны? Приведите примеры.

11. Какой вид имеет каноническая ЗЛП?

12. Как представить ЗЛП в векторно-матричной форме? Приведите пример.

13. Как от произвольной ЗЛП перейти к канонической форме записи?

14. Как от ЗЛП на минимум перейти к ЗЛП на максимум?

15. Для чего в ограничения ЗЛП вводятся свободные переменные?

16. С каким коэффициентом свободные переменные вводятся в целевую функцию?

17. В чем состоит основная идея симплекс-метода?

18. Опишите схему симплекс-метода. Из каких этапов состоит симплекс-метод?

19. В какой форме должна быть представлена ЗЛП для решения ее симплекс-методом?

20. Что такое базисный план ЗЛП?

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

Загитова Л.Р. Методы оптимальных решений: Методические указания по выполнению лабораторных по дисциплине «Методы оптимальных решений» для магистров направления подготовки 21.04.01 - «Нефтегазовое дело» . – Альметьевск: АГНИ, 2016

6.3.4. Зачет с оценкой

6.3.4.1. 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.

6.3.4.2. Критерии оценивания

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

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

Итоговые тестовые задания

Тестовые вопросы	Варианты ответов		
	1	2	3
1. 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 своих оптимальных значений	достигает наибольшего значения которой линейная форма достигает наименьшего значения
2 Фигура называется выпуклой, если...	вместе с любыми двумя своими точками A и B, она содержит и весь отрезок AB	вместе с двумя своими точками A и B, она содержит и весь отрезок AB	вместе с некоторыми двумя своими точками A и B, она содержит и весь отрезок AB.
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 переменных ЗЛП
4. ЗЛП не имеет решения в случаях, когда (графический метод):	ОДР представляет собой неограниченную многогранную область, при этом ЦФ не ограничена сверху (при максимизации) или снизу (при минимизации).	ОДР - пустое множество, т.е. при несовместности системы ограничений,	ОДР - конечное множество, т.е. при совместности системы ограничений,
5. Каждый переход от одной вершины к другой (симплекс метод) состоит в том, что ...	одна свободная переменная приравнивается к нулю, т.е. переходит в базисную, а одна базисная переменная переводится в свободную	одна базисная переменная приравнивается к нулю, т.е. переходит в свободную, а одна свободная переменная переводится в базисную	одна базисная переменная приравнивается к 1
6. 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 максимизируются	алгоритм перехода от одной вершины к другой в таком направлении, при котором значения базисных переменных от вершины к вершине минимизируются

7. Чем больше ограничений имеет задача...	тем больше вершин ОДР	тем больше рёбер ОДР	тем меньше рёбер ОДР
8. Система неравенств определяет в пространстве ...	многогранник, который представляет ОДР	выпуклый объемный многогранник, который представляет ОДР	полупространство, которое представляет ЦФ
9. Опорная плоскость может иметь с выпуклым многогранником ОДР	ничего общего	не имеет общую точку (вершину многогранника)	общую прямую (ребро).
10. Через каждую из вершин многоугольника ОДР можно провести ...	бесконечное множество опорных линий	только одну опорную линию	опорную линию провести нельзя
11. Модели, в которых либо целевая функция, либо какое-нибудь из ограничений (либо все ограничения) нелинейны по управляющим переменным.	динамическими	линейными	нелинейными
12. 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
13. Задачи, в которых оптимизацию проводят по нескольким параметрам, называют ...	задачами многокритериальной оптимизации	задачами динамического программирования	транспортной задачей
14 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
15. Чем определяется количество множителей Лагранжа?	количеством ограничений	количеством переменных	количеством итераций

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.

Итоговая семестровая оценка знаний студентов определяется как суммарный результат текущего контроля знаний (до 60 баллов).

Общие положения:

- выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- при наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

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

4 семестр

Распределение рейтинговых баллов по дисциплинарным модулям

	ДМ 4.1.	ДМ 4.2.
Текущий контроль (практические работы)	10-20	13-20
Текущий контроль (тестирование)	6-10	6-10
Общее количество баллов	16-30	19-30
Итоговый балл:	35-60	

Дисциплинарный модуль 4.1.

№ п/п	Виды работ	Мах балл
Текущий контроль		
1	<i>Практическое занятие 1,2.</i> Графический метод решения задачи ЛП. Алгоритм симплекс-метода. Метод искусственного базиса.	5
2	<i>Лабораторное занятие 1,2.</i> Симплекс-метод решения задачи ЛП.	5
3	<i>Практическое занятие 3.</i> Двойственные задачи ЛП. Правила составления симметричных, несимметричных и смешанных задач. Теоремы двойственности. Двойственные оценки и их свойства.	5
4	<i>Лабораторное занятие 3.</i> Приемы решения двойственных задач.	5
Итого:		20
Текущий контроль		
1	Тестирование по модулю 4.1	10
Итого:		30

Дисциплинарный модуль 4.2.

№ п/п	Виды работ	Мах балл
Текущий контроль		
1	<i>Практическое занятие 4,5.</i> Математическая модель транспортной задачи. Метод потенциалов. Открытые транспортные задачи.	5
2	<i>Лабораторное занятие 4,5.</i> Метод потенциалов при решении закрытой транспортной задачи.	5
3	<i>Практическое занятие 6.</i> Постановка задачи нелинейного программирования. Классические методы нахождения экстремумов. Критерий Сильвестра. Метод множителей Лагранжа при решении задач нелинейного программирования.	5
4	<i>Лабораторное занятие 6.</i> Метод множителей Лагранжа при решении задач нелинейного программирования.	5
Итого:		20
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 10 баллов),
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов),
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

Для получения зачета с оценкой общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и дополнительные баллы) должна составлять от 55 до 100 баллов.

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.	Никонов О.И. Математическое моделирование и методы принятия решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Никонов О.И., Кругликов С.В., Медведева М.А.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 100 с.— Режим доступа: ЭБС «IPRbooks»: [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/69624.html .	1
2.	Барский А.Б. Нейросетевые методы оптимизации решений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барский А.Б.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Интермедия, 2017.— 312 с.— Режим доступа: 1.— ЭБС «IPRbooks»: [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/66795.htm	1
Дополнительная литература			
1.	1. Аверченков, В. И. Методы инженерного творчества: учебное пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — ПО с. — ISBN 5-230-02452-6. — Текст:	http://vwww.iprbookshop.ru/6999.html	1

	электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].		
2.	Глобин, А. Н. Инженерное творчество: учебное пособие / А. Н. Глобин, Т. Н. Толстоухова, А. И. Удовкин. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 108 с. — ISBN 978- 5-906172-14-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].	http://www.iprbookshop.ru/61088.html	1
3.	Корнеев А.М. Методы принятия решений [Электронный ресурс]: методические указания к проведению практических занятий по курсу «Теория принятия решений»/ Корнеев А.М.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 19 с.— Режим доступа:— ЭБС «IPRbooks»:[сайт].	http://www.iprbookshop.ru/22892.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Загитова Л.Р. Методы оптимальных решений: методические указания по выполнению практических работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Методы оптимальных решений» для магистров направления подготовки 21.04.01 - «Нефтегазовое дело», очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2.	Загитова Л.Р. Методы оптимальных решений: методические указания по выполнению лабораторных по дисциплине «Методы оптимальных решений» для магистров направления подготовки 21.04.01 - «Нефтегазовое дело», очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2016	http://elibrary.agni-rt.ru	1

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

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Федеральный портал «Российское образование»	http://www.edu.ru
2	Федеральный центр информационных образовательных ресурсов. Единое окно доступа к образовательным ресурсам	www.fcior.edu.ru
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru

4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	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.

Лабораторные занятия направлены на расширение и детализацию этих знаний, на выработку и закрепление навыков профессиональной деятельности. Подготовка к лабораторным/практическим занятиям предполагает предварительную самостоятельную работу студентов в соответствии с методическими разработками по каждой запланированной теме.

Лабораторные занятия позволяют интегрировать теоретические знания и формировать практические умения и навыки студентов в процессе учебной деятельности.

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).

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 ка-

федрой 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 26.12.2016 г.	№ 0297/136 от 23.12.2016 г.
2	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№ 67892163 от 26.12.2016 г.	№ 0297/136 от 23.12.2016 г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№ 197059 от 26.12.2016 г.	№ 0297/136 от 23.12.2016 г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4-181023-142527-330-872	№ 591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ № 2014614238 от 01.04.2014 г.	
8	7-Zip архиватор	свободно распространяемое ПО	

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. Р Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-411 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1.Компьютер в комплекте с монитором 2.Проектор BenQ MX704 3.Экран с электроприводом
2.	Ул. Р Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-308 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, групповых и индивидуальных	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт., с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	института 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер Kyocera FS-2100dn 5. Сканер Epson Perfection V33
3.	Ул. Р Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-326 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1.Компьютер в комплекте с монитором ITCoгH110 – 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

12. Средства адаптации преподавания дисциплины для 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 по дисциплине «Методы оптимальных решений» по направлению подготовки 21.04.01 - «Нефтегазовое дело» направленности

(профиля) программы магистратуры: «Проектирование и реконструкция объектов магистральных нефтегазо- и нефтепродуктопроводов»

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

«МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ»

Направление подготовки
21.04.01 - «Нефтегазовое дело»

Программ магистратуры:
«Проектирование и реконструкция объектов магистральных нефтегазо- и нефтепродуктопроводов»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-4 способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решения в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ОПК-4.1. демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее, ОПК-4.7. владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ, ОПК-4.8. обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности, используя имеющееся оборудование, приборы и материалы.	Знать: - основы сбора, обработки и анализа исследовательских данных; современные тенденции развития научных и прикладных достижений и их использование в прикладном исследовании; подходы использования современных методов для решения научных и практических задач; - анализ, систематизацию и обобщение результатов прикладных исследований путем применения методов при решении конкретных научно-исследовательских задач Уметь: - квалифицированно выбирать конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - уметь подготавливать данные для анализа; - выбирать и применять конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - правильно интерпретировать результаты, полу-	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-4 Лабораторные работы по темам 1-4 Практические работы по темам 1-4 Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой

		ченные в результате реализации методов. Владеть: - методами сбора информации и навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - анализом и систематизацией информации по теме исследования, выбором методов и средств решения задач исследования; - навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - навыками дискуссии по прикладной тематике.	
--	--	---	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Дисциплина «Методы оптимальных решений» включена в раздел Б1.В.ДВ.01.02. «Дисциплины по выбору» основной профессиональной образовательной программы по направлению 21.04.01 - «Нефтегазовое дело» . Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.
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 - 60 часов, в том числе лекции – 12 часов, практические работы – 24 часа, лабораторные работы – 24 часа. Самостоятельная работа – 48 часов.
Изучаемые темы (разделы)	Семестр 4. 1. Линейное программирование (ЛП) 2. Теория двойственности в ЛП 3. Транспортные задачи 4. Нелинейное программирование
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой в четвертом семестре

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора АГНИ

А.Ф. Иванов

« 22 »

06

2020г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.01.02

МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки: 21.04.01 - «Нефтегазовое дело»

Направленность (профиль) программы: «Проектирование и реконструкция объектов магистральных нефтегазо- и нефтепродуктопроводов»

на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В п. 10 **Перечень программного обеспечения** внесены изменения следующего содержания:

Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-СТ/582 от 10.10.2019г.
Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

2. В п. 9 **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** добавлено:

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».

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

математики и информатики

(наименование кафедры)

протокол № 11 от " 4 " 06 2020 г.

Заведующий кафедрой:

К.п.н, доцент

(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

З.Ф. Зарипова

(И. О. Фамилия)