

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 2020 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02

МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) программы: «Проектирование нефтяного оборудования»,

квалификация выпускника: магистр

форма обучения: очная

язык обучения: русский

год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Л.Р. Загитова		1.06.2020
Рецензент	Т.А. Бродская		3.06.2020
Зав. обеспечивающей кафедры МиИ	З.Ф. Зарипова		4.06.2020
СОГЛАСОВАНО:			
Зав. выпускающей кафедрой «Нефтегазового оборудования и технологии машиностроения»	Г.И. Бикбулатова		14.06.2020

Альметьевск, 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....
2. Место дисциплины в структуре основной 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 ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», 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

Рабочая 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 профессиональной 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 атте- стации
ОК-4 способностью собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам	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; Уметь: - уметь подготавливать данные для анализа; - выбирать и применять конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - правильно интерпретировать результаты, полученные в результате реализации методов. Владеть: - анализом и систематизацией информации по теме исследования, выбором методов и средств решения задач исследования;	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-2 Лабораторные занятия по темам 1-2 Практические работы по темам 1-2 Промежуточная аттестация: зачет
ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	Знать: - 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; Владеть: - анализом и систематизацией информации по теме исследования, выбором методов и средств решения задач исследования;	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 3-4 Лабораторные занятия по темам 3-4 Практические работы по темам 3-4 Промежуточная аттестация: зачет

ПК-20 способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	Знать: - аналитические и численные методы построения и анализа математических моделей объектов и процессов; - аппарат математического программирования в объеме, достаточном для изучения прикладных дисциплин на современном научном уровне; 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; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния сложных объектов и процессов.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-4 Лабораторные занятия по темам 1-4 Практические работы по темам 1-4 Промежуточная аттестация: зачет
--	---	---

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

Дисциплина «Методы оптимальных решений» включена в раздел Б1.В.ДВ.01.01. «Дисциплины по выбору» образовательной программы по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» направленности (профиля) подготовки «Проектирование нефтяного оборудования». 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 2 зачетных единицы; 72 часа.
Контактная работа - 34 часа, в том числе практические работы – 20 часов, лабораторные работы – 10 часов, контроль самостоятельной работы – 4 часов.
Самостоятельная работа – 38 часа.
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	семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в ч)				Самостоятельная работа
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия	КСР	
1.	Линейное программирование (ЛП)	4	0	6	2	1	20
2.	Теория двойственности в ЛП		0	4	2	1	6
3.	Транспортные задачи		0	6	4	1	6
4.	Нелинейное программирование		0	4	2	1	6
	Итого по дисциплине		0	20	10	4	38

4.2. Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 4.1.			
Тема 1. Линейное программирование (ЛП)– 8 ч.			
<i>Практическое занятие 1.</i> Графический метод решения задачи ЛП.	2		ОК-4, ПК-20
<i>Практическое занятие 2.</i> Алгоритм симплекс-метода. Метод искусственного базиса.	2		ОК-4, ПК-20
<i>Практическое занятие 3.</i> Метод искусственного базиса.	2		ОК-4, ПК-20
<i>Лабораторное занятие 1.</i> Симплекс-метод решения задачи ЛП.	2	<i>работа в команде</i>	ОК-4, ПК-20
Тема 2. Теория двойственности в ЛП – 6 ч.			
<i>Практическое занятие 4.</i> Двойственные задачи ЛП. Правила составления симметричных, несимметричных и смешанных задач.	2		ОК-4, ПК-20
<i>Практическое занятие 5.</i> Теоремы двойственности. Двойственные оценки и их свойства.	2		ОК-4, ПК-20
<i>Лабораторное занятие 2.</i> Приемы решения двойственных задач.	2		ОК-4, ПК-20
Дисциплинарный модуль 4.2.			
Тема 3.– Транспортные задачи 10 ч.			
<i>Практическое занятие 6.</i> Математическая модель транспортной задачи. Метод потенциалов. Закрытые транспортные задачи.	2	<i>работа в команде</i>	ОПК-5, ПК-20

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
<i>Практическое занятие 7.</i> Математическая модель транспортной задачи. Метод потенциалов. Открытые транспортные задачи.	2		ОПК-5, ПК-20
<i>Практическое занятие 8.</i> Математическая модель транспортной задачи. Метод потенциалов. Открытые транспортные задачи.	2		ОПК-5, ПК-20
<i>Лабораторное занятие 3.</i> Приемы решения транспортной задачи.	2	<i>проектный метод</i>	ОПК-5, ПК-20
<i>Лабораторное занятие 4.</i> Приемы решения транспортной задачи. Задача о назначениях.	2		ОПК-5, ПК-20
Тема 4.– Транспортные задачи 6 ч.			
<i>Практическое занятие 9.</i> Классические методы нахождения экстремумов.	2		ОПК-5, ПК-20
<i>Практическое занятие 10.</i> Классические методы нахождения экстремумов. Критерий Сильвестра. Метод множителей Лагранжа при решении задач нелинейного программирования.	2		ОПК-5, ПК-20
<i>Лабораторное занятие 5.</i> Метод множителей Лагранжа при решении задач нелинейного программирования.	2		ОПК-5, ПК-20

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.

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 15.04.02 – Технологические машины и оборудование, программы подготовки «Проектирование нефтяного оборудования». – Альметьевск: типография АГНИ, 2016.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

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

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 к их защите
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	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 уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 бал- лов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетво- рительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
			Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 баллов)
1	ОК-4 способностью собирать, обрабаты- вать с использованием современных ин- формационных технологий и интерпрети- ровать необходимые данные для форми- рования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим про- блемам	Знать: - основы сбора, обра- ботки и анализа иссле- довательских данных; современные тенденции развития научных и прикладных достиже- ний и их использование в прикладном исследо- вании; подходы исполь- зования современных методов для решения научных и практических задач;	Сформированные систематические знания основ сбо- ра, обработки и анализа исследо- вательских дан- ных; современные тенденции разви- тия научных и прикладных до- стижений и их ис- пользование в прикладном ис- следовании; под- ходы использова- ния современных методов для ре- шения научных и практических за- дач;	Сформирован- ные система- тические зна- ния основ сбо- ра, обработки и анализа иссле- довательских данных; совре- менные тен- денции разви- тия научных и прикладных достижений и их использова- ние в приклад- ном исследова- нии; подходы использования современных методов для решения науч- ных и практи- ческих задач;	Неполные сформиро- ванные си- стематиче- ские знания основ сбора, обработки и анализа ис- следова- тельских данных; со- временные тенденции развития научных и прикладных достижений и их исполь- зование в прикладном исследова- нии; подхо- ды исполь- зования со- временных	Сформированные систематические знания основ сбо- ра, обработки и анализа исследо- вательских данных; современные тен- денции развития научных и при- кладных достиже- ний и их использо- вание в приклад- ном исследовании; подходы использо- вания современных методов для реше- ния научных и практических за- дач;

					методов для решения научных и практических задач;	
		Уметь: - квалифицированно выбирать конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - уметь подготавливать данные для анализа;	Сформированное умение: - квалифицированно выбирать конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - уметь подготавливать данные для анализа;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение: - квалифицированно выбирать конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - уметь подготавливать данные для анализа;	В целом успешное, но не систематическое умение: - квалифицированно выбирать конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - уметь подготавливать данные для анализа;	Фрагментарное умение: - квалифицированно выбирать конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - уметь подготавливать данные для анализа;
		Владеть: - методами сбора информации и навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - анализом и систематизацией информации по теме исследования.	Успешное и систематическое владение: - методами сбора информации и навыками применения набора стандартных методов обработки данных;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение: - методами сбора информации и навыками применения набора стандартных методов обработки данных;	В целом успешное, но не систематическое владение: - методами сбора информации и навыками применения набора стандартных методов обработки данных;	Фрагментарное владение: - методами сбора информации и навыками применения набора стандартных методов обработки данных;

2	ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	Знать: - анализ, систематизацию и обобщение результатов прикладных исследований путем применения методов при решении конкретных научно-исследовательских задач	Сформированные систематические знания анализа, систематизацию и обобщение результатов прикладных исследований путем применения методов при решении конкретных научно-исследовательских задач	Сформированные систематические знания анализа, систематизацию и обобщение результатов прикладных исследований путем применения методов при решении конкретных научно-исследовательских задач	Неполные Сформированные систематические знания анализа, систематизацию и обобщение результатов прикладных исследований путем применения методов при решении конкретных научно-исследовательских задач	Сформированные систематические знания анализа, систематизацию и обобщение результатов прикладных исследований путем применения методов при решении конкретных научно-исследовательских задач
		Уметь: - выбирать и применять конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - правильно интерпретировать результаты, полученные в результате реализации методов.	Сформированное умение: - выбирать и применять конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - правильно интерпретировать результаты, полученные в результате реализации методов.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение: - выбирать и применять конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - правильно интерпретировать результаты	В целом успешное, но не систематическое умение: - выбирать и применять конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - правильно интерпретировать результаты	Фрагментарное умение: - выбирать и применять конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - правильно интерпретировать результаты, полученные в результате реализации методов.

				ты, полученные в результате реализации методов.	зультаты, полученные в результате реализации методов.	
		Владеть: - навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - навыками дискуссии по прикладной тематике.	Успешное и систематическое владение: - навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - навыками дискуссии по прикладной тематике.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения: - навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - навыками дискуссии по прикладной тематике.	В целом успешное, но не систематическое владение: - навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - навыками дискуссии по прикладной тематике.	Фрагментарное владение: - навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - навыками дискуссии по прикладной тематике.
3	ПК-20 способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	Знать: - аналитические и численные методы построения и анализа математических моделей объектов и процессов; - аппарат математического программирования в объеме, достаточном для изучения прикладных дисциплин на современном научном уровне;	Сформированные систематические представления об аналитических и численных методах построения и анализа математических моделей объектов и процессов, аппарата математического программирования в объеме, достаточном для изучения прикладных дисциплин на современ-	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о аналитических и численных методах построения и анализа моделей объектов и процессов, аппарата математического программирования в объеме, достаточном	Неполные представления о аналитических и численных методах построения и анализа математических моделей объектов и процессов, аппарата математического программирования в объеме, достаточном для изучения прикладных дисциплин на современном науч-	Фрагментарные представления о аналитических и численных методах построения и анализа математических моделей объектов и процессов, аппарата математического программирования в объеме, достаточном для изучения прикладных дисциплин на современном науч-

			менном научном уровне	для изучения прикладных дисциплин на современном научном уровне	вания в объеме, достаточном для изучения прикладных дисциплин на современном научном уровне	
		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 использования умений применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения;	В целом успешное, но не систематическое использование умений применять математический анализ и строить математические модели прикладных задач, применять математические методы для их решения;	Фрагментарное использование умений 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; методикой построения, анализа и применения математических моде-	Успешное и систематическое владение навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения навыками применения современного математиче-	В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения современного матема-	Фрагментарное владение навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач; -методикой по-

		лей для оценки состояния сложных объектов и процессов.	методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния сложных объектов и процессов.	ского инструментария для решения прикладных задач; -методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния сложных объектов и процессов.	тического инструментария для решения прикладных задач; -методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния сложных объектов и процессов.	строения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния сложных объектов и 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 2.1.				
ОК-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 снизу (при ми-	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 ...	нимизации). 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
ПК-20	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 объёмный 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 2.2.				
ОПК-5	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	управление на каждом шаге надо выбирать так, чтобы оптимальной была сумма выигрышей на всех оставшихся до конца процесса шагах, не включая выигрыш на	управление на каждом шаге надо выбирать так, чтобы минимальной была сумма выигрышей на всех оставшихся до конца процесса шагах, включая выигрыш

		данном шаге	данном шаге	
	5. Чем определяется количество множителей Лагранжа?	количеством ограничений	количеством переменных	количеством итераций
ПК-20	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. 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
	7. Решить задачу нелинейного программирования - это значит ...	найти такие значения управляющих переменных $x_j, j=1 \dots n$, 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 $x_j, j=1 \dots n$, которые удовлетворяют системе ограничений
	8. 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
	9. План $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, при котором целевая функция задачи принимает свое максимальное (минимальное) значение...	называется оптимальным	называется допустимым	называется экстремальным
	10. 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	линейная форма достигает наибольшего значения, а последняя из вершин - точкой, в	достигает наибольшего значения которой линейная форма достигает наименьшего зна-

		которой линей- ная форма	достигает свои оптимальные значения	чения
--	--	-----------------------------	---	-------

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-5, ПК-20:**

1. Составить оптимальный план компоновки оборудования от трех поставщиков с объемами 240, 40, 110 усл.ед. К четырем потребителям с потребностями 90, 190, 40 и 130 усл.ед. Потребность каждого поставщика 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 15.04.02 – Технологические машины и оборудование, программы подготовки «Проектирование нефтяного оборудования». – Альметьевск: типография 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 про-

граммным 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.

6.3.2.2. 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.

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

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

Пример задачи для оценки сформированности компетенции **ОК-4, ПК-20:**

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

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 15.04.02 – Технологические машины и оборудование, программы подготовки «Проектирование нефтяного оборудования». – Альметьевск: типография АГНИ, 2016

6.3.4. Зачет.

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.

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

	I ДМ	II ДМ
Текущий контроль (практические и лабораторные 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	Max балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие 1. Графический метод решения задачи ЛП.	3
2	Практическое занятие 2. Алгоритм симплекс-метода. Метод искусственного базиса.	3
3	Практическое занятие 3. Метод искусственного базиса.	3
4	Лабораторное занятие 1. Симплекс-метод решения задачи ЛП.	3
5	Практическое занятие 4. Двойственные задачи ЛП. Правила составления симметричных, несимметричных и смешанных задач.	3
6	Практическое занятие 5. Теоремы двойственности. Двойственные оценки и их свойства.	3
7	Лабораторное занятие 2. Приемы решения двойственных задач.	3
Итого:		21
Текущий контроль		
1	Тестирование по модулю 4.1	9

Итого:	30
--------	----

Дисциплинарный модуль 4.2.

№ п/п	Виды работ	Мак балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие 6. Математическая модель транспортной задачи. Метод потенциалов. Открытые транспортные задачи.	2
2	Практическое занятие 7. Математическая модель транспортной задачи. Метод потенциалов. Закрытые транспортные задачи.	2
3	Практическое занятие 8. Математическая модель транспортной задачи. Метод потенциалов. Открытые транспортные задачи.	2
4	Лабораторное занятие 3. Приемы решения транспортной задачи.	2
5	Лабораторное занятие 4. Приемы решения транспортной задачи. Задача о назначениях.	4
6	Практическое занятие 9. Классические методы нахождения экстремумов.	2
7	Практическое занятие 10. Классические методы нахождения экстремумов. Критерий Сильвестра. Метод множителей Лагранжа при решении задач нелинейного программирования.	3
8	Лабораторное занятие 5. Метод множителей Лагранжа при решении задач нелинейного программирования.	3
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 общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и дополнительные баллы) должна составлять от 35 до 60 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.	Кожевникова, И. А. Стохастическое моделирование процессов: учебное пособие для вузов / И. А. Кожевникова, И. Г. Журбенко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 148 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-09989-8. — Режим доступа: [сайт].	www.biblio-online.ru/book/stohasticheskoe-modelirovanie-processov-439020	
3.	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. — 100 с. — ISBN 5-230-02452-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].	http://vwww.iprbookshop.ru/6999.html	1
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://wvwww.iprbookshop.rU/61088.html	1
3.	Корнеев А.М. Методы принятия решений [Электронный ресурс]:	http://www.iprbookshop.ru/22892.html	

	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].		
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 15.04.02 – Технологические машины и оборудование, программы подготовки «Проектирование нефтяного оборудования». – Альметьевск: типография 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 15.04.02 – Технологические машины и оборудование, программы подготовки «Проектирование нефтяного оборудования». – Альметьевск: типография АГНИ, 2016	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ 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 кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

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	№ 24C4191023143020830784	BP00347095-СТ/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 01.04.2014 г.	
8	Adobe Acrobat Reader DC	свободная лицензия	
9	-Zip File Manager	свободная лицензия	

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе “IPRbooks”, доступ к которой предоставлен студентам.

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)	1. Компьютер в комплекте с монитором 2. Проектор BenQ MX704 Экран с электроприводом
2.	Ул. Р Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-308 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения занятий лабораторного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5. 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 15.04.02 – Технологические машины и оборудование, направленности (профиля) подготовки «Проектирование нефтяного оборудования» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры математики и информатики.

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

«МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ»

Направление подготовки
15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

Программ магистратуры:
«Проектирование нефтяного оборудования»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОК-4 способностью собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам	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; Уметь: - квалифицированно выбирать конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - уметь подготавливать данные для анализа; Владеть: - методами сбора информации и навыками применения набора стандартных методов обработки данных.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-2 Лабораторные занятия по темам 1-2 Практические работы по темам 1-2 Промежуточная аттестация: зачет
ОПК-5 способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства	Знать: - анализ, систематизацию и обобщение результатов прикладных исследований путем применения методов при решении конкретных научно-исследовательских задач Уметь: - выбирать и применять конкретные методы для решения сформулированных прикладных задач; - правильно интерпретировать результаты, полученные в результате реализации методов. Владеть: - навыками применения набора стандартных методов обработки данных; - навыками дискуссии по прикладной тематике.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 3-4 Лабораторные занятия по темам 3-4 Практические работы по темам 3-4 Промежуточная аттестация: зачет

ПК-20 способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	Знать: - аналитические и численные методы построения и анализа математических моделей объектов и процессов; - аппарат математического программирования в объеме, достаточном для изучения прикладных дисциплин на современном научном уровне; 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; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния сложных объектов и процессов.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-4 Лабораторные занятия по темам 1-4 Практические работы по темам 1-4 Промежуточная аттестация: зачет
--	---	---

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Дисциплина «Методы оптимальных решений» включена в раздел Б1.В.ДВ.01.01. «Дисциплины по выбору» профессиональной образовательной программы по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» . Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 2 ЗЕ. Часов по учебному плану: 72 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа - 34 часов, в том числе практические работы – 20 часа, лабораторные работы – 10 часа. Самостоятельная работа – 38 часов.
Изучаемые темы (разделы)	1. Линейное программирование (ЛП) 2. Теория двойственности в ЛП 3. Транспортные задачи 4. Нелинейное программирование
Форма промежуточной аттестации	Зачет в четвертом семестре

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. ректора АГНИ

А.Ф. ИВАНОВ

« » 2020г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.01.01
МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки: 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
Направленность (профиль) программы: «Проектирование нефтяного оборудования»

на 2020/2021 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:

К.п.н, доцент
(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Зарипова З.Ф.
(И.О.Фамилия)