



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

26.01.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ И ИХ ЦИФРОВАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Направление подготовки (специальность)

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы

Программное обеспечение для цифровизации предприятий и организаций

Уровень высшего образования - магистратура

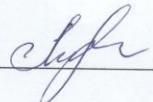
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	2
Семестр	4

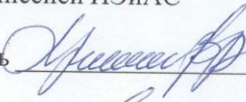
Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Вычислительной техники и программирования
19.01.2022 г. протокол № 4

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
26.01.2022 г. протокол № 5

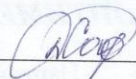
Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ВТиП, д-р техн. наук

 В.С. Великанов

Рецензент:

Начальник отдела технологических платформ ООО "Компас Плюс", канд. техн. наук

 Д.С. Сафонов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ О.С. Логунова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины (модуля) «Методы оптимизации и их цифровая реализация» является ознакомление студентов с базовыми понятиями, алгоритмами и методами решения оптимизационных задач с использованием программных средств вычислительной техники, а также практического использования методов оптимизации для решения прикладных задач.

Для достижения цели в ходе преподавания дисциплины решаются задачи:

- изучение решения оптимизационных математических моделей эффективными численными методами;
- изучение и классификацию оптимизационных математических моделей;
- реализацию основных алгоритмов решения оптимизационных задач средствами программного обеспечения и вычислительной техники;
- формирование навыков по применению математических моделей к решению прикладных задач и выбору эффективных методов решения.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Методы оптимизации и их цифровая реализация входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Современные проблемы информатики и вычислительной техники

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Информационно-управляющие системы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методы оптимизации и их цифровая реализация» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
ОПК-1.1	Самостоятельно приобретает математические, естественнонаучные и социально-экономические знания для использования их в профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте с применением математических, естественно-научных социально-экономических и профессиональных знаний

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 52,8 акад. часов;
- аудиторная – 50 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 55,5 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Задача линейного программирования								
1.1 Метод искусственного базиса. Теоремы двойственности в линейном програм-	4	2	8/5И		11,5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка ИДЗ	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.2 Решение транспортной задачи		2	8/5И		11	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Проверка ИДЗ	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		4	16/10И		22,5			
2. Задача оперативно календарного планирования								
2.1 Релаксированная задача линейного программирования. Последовательно-параллельное	4	2	8		11	Подготовка к практическому занятию	Проверка ИДЗ	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		2	8		11			
3. Задача нелинейного программирования								
3.1 Метод множителей Лагранжа.	4	2	8/5И		11	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка ИДЗ	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.2 Седловые точки функции Лагранжа. Теорема Куна-Таккера.		2	8/5И		11	Подготовка к практическому занятию	АКР	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		4	16/10И		22			
Итого за семестр		10	40/20И		55,5		экзамен	
Итого по дисциплине		10	40/20И		55,5		экзамен	

5 Образовательные технологии

Проектирование обучения строится на основе следующих принципов:

- Обучение на основе интеграции с наукой и производством.
- Профессионально-творческая направленность обучения.
- Ориентированность обучения на личность.
- Ориентированность обучения на развитие опыта самообразовательной деятельности будущего специалиста.

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Численные методы в решении математических моделей» используются образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии: практическое занятие, семинар.
2. Технологии проблемного обучения: практическое занятие в форме семинара и домашнее задание, направленное на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.
3. Интерактивные технологии: семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе. Изложение проблем и их совместное решение.
4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии: .
Практическое занятие в форме презентации – представление результатов с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Ашманов, С.А. Теория оптимизации в задачах и упражнения: учебное пособие / С.А. Ашманов, А.В. Тимохов. – 2-е изд., - СПб: изд. «Лань», 2018. – 448с.
2. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением [Электронный ресурс] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - Москва : Логос, 2011. - 424 с: ил. (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-540-4. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/469213> (дата обращения: 27.03.2020)

б) Дополнительная литература:

1. Васин, А. А. Исследование операций [Текст] : учебное пособие / А. А. Васин, П. С. Краснощеков, В. В. Морозов. – М. : Академия, 2008. – 464 с.
2. Учаев, П.Н. Оптимизация инженерных решений в примерах и задачах [Текст] : учебное пособие /П.Н. Учаев, С.А. Чевыелов, С.П. Учаева : под общей редакцией П.Н. Учаева. – Старый Оскол : ТНТ, 2011. – 175с.

в) Методические указания:

1. Золотарев, А.А. Методы оптимизации распределительных процессов [Электронный ресурс] / А.А. Золотарев. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 160 с. - ISBN 978-5-9729-0074-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/520282>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Компьютерный класс Персональные компьютеры с пакетом Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютера-ми, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации Классы УИТ и АСУ

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Центр информационных технологий – ауд. 379

Приложение 1

Перечень вопросов

1. Целочисленные ЗЛП. Методы ветвления.
2. Методы сечений.
3. Аддитивный алгоритм с двоичными переменными.
4. Экстремальные задачи с неполной и нечеткой информацией. Методы стохастической аппроксимации.
5. Стохастическая аппроксимация при оптимальных параметрах процесса.
6. Техника разложения для решения задач больших размерностей. Лагранжево послабление и разложение по ценам. Разложение по действию правых частей. Разделение переменных.
7. Целевое программирование. Метод приоритетов. Метод весовых коэффициентов.
8. Метод множителей Лагранжа. Гладко-выпуклые структуры в нелинейном программировании.
9. Седловая точка. Теорема Куна- Таккера.
10. Недифференцируемая оптимизация. Методы штрафов.
11. Классическая лагранжева двойственность. Седловые точки в невыпуклом программировании. Обобщенные лагранжианы.
12. Динамическое программирование как метод оптимизации. Рекуррентные алгоритмы прямой и обратной прогонки.
13. Бесконечномерная оптимизация функционалов.
14. Оптимизация с управлением.
15. Вариационная задача.
16. Принцип максимума Понтрягина

Приложение 2

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;		
ОПК-1.1:	Решает профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования	1. Формулировка задачи оперативно календарного планирования. 2. Последовательное расположение агрегатов для обработки заявок. Метод критического пути.
ОПК-1.2	Решает профессиональные задачи с применением методов теоретического и экспериментального исследования	1. Параллельное расположение агрегатов. Релаксированная задача линейного программирования. Последовательно-параллельное расположение агрегатов.