|  |  |
| --- | --- |
|  | МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯРОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ |
|  |
|  |  |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **РАБОЧАЯ** **ПРОГРАММА** **ДИСЦИПЛИНЫ** **(МОДУЛЯ)**  |
|  |  |  |
| ***МЕТОДЫ*** ***ОПТИМИЗАЦИИ***  |
|  |  |  |
| Направление подготовки (специальность) 09.04.01 Информатика и вычислительная техника  |
| Направленность (профиль/специализация) программы Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем  |
|  |  |  |
| Уровень высшего образования - магистратура  |
|  |  |  |
| Форма обучения заочная  |
|  |  |  |
| Институт/ факультет  | Институт энергетики и автоматизированных систем  |
|  |  |  |
| Кафедра  | Вычислительной техники и программирования  |
|  |  |  |
| Курс  | 2  |
|  |  |  |
| Магнитогорск 2019 год  |



|  |
| --- |
| **1** **Цели** **освоения** **дисциплины** **(модуля)**  |
| Цели освоения дисциплины Целью преподавания дисциплины (модуля) «Методы оптимизации» 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 входит в обязательую 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» 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 – 10,6 акад. часов: – аудиторная – 8 акад. часов; – внеаудиторная – 2,6 акад. часов – самостоятельная работа – 124,7 акад. часов; – подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа Форма аттестации - экзамен  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел/ тема дисциплины  | Курс  | 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-мировании.  | 2  | 0,5  | 1,5  |  | 31,7  | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. | Проверка ИДЗ  | ОПК-1.1, ОПК-1.2  |
| 1.2 Решение транспортной задачи  | 0,5  | 1,5/2И  |  | 31  | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. | Проверка ИДЗ  | ОПК-1.1, ОПК-1.2  |
| Итого по разделу  | 1  | 3/2И  |  | 62,7  |  |  |  |
| 2. Задача нелинейного программирования  |  |
| 2.1 Метод множителей Лагранжа.  | 2  | 0,5  | 1,5  |  | 31  | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Проверка ИДЗ  | ОПК-1.1, ОПК-1.2  |
| 2.2 Седловые точки функции Лагранжа. Теорема Куна-Таккера.  | 0,5  | 1,5/2И  |  | 31  | Подготовка к практическому занятию | Проверка ИДЗ  | ОПК-1.1, ОПК-1.2  |
| Итого по разделу  | 1  | 3/2И  |  | 62  |  |  |  |
| Итого за семестр  | 2  | 6/4И  |  | 124,7  |  | экзамен  |  |
| Итого по дисциплине  | 2 | 6/4И |  | 124,7 |  | 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 Бабенышев, С.В. Методы оптимизации: Учебное пособие для курсантов, студентов и слушателей/ С.В. Бабенышев, Матеров Е.Н. – Железногорск: ФБГОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017, 122 с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/read?id=18205> |
|  |
| **б)** **Дополнительная** **литература:**  |
| 1. Пантелеев, А.В. Методы оптимизации. Практический курс: Учебное пособие с мультимедиа сопровождением / А.В. Пантелеев, Т.А. Летова. – М.: Логос, 2020. – 424с. (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: <http://www.znanium.com/read?id=367449>  |
|  |
| **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 (дата обращения: 27.03.2020  |

|  |
| --- |
| **г)** **Программное** **обеспечение** **и** **Интернет-ресурсы:**  |
|   |
|  |  |  |  |  |
| **Программное** **обеспечение**  |
|  | Наименование ПО  | № договора  | Срок действия лицензии  |  |
|  | MS Windows 7 Professional(для классов)  | Д-1227-18 от 08.10.2018  | 11.10.2021  |  |
|  |  |
|  | MS Office 2007 Professional  | № 135 от 17.09.2007  | бессрочно  |  |
|  | MS Windows 7 Professional (для классов)  | Д-757-17 от 27.06.2017  | 27.07.2018  |  |
|  | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный  | Д-300-18 от 21.03.2018  | 28.01.2020  |  |
|  | 7Zip  | свободно распространяемое ПО  | бессрочно  |  |
|  |  |  |  |  |
| **Профессиональные** **базы** **данных** **и** **информационные** **справочные** **системы**  |
|  | Название курса  | Ссылка  |  |
|  | Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука»  | URL: http://education.polpred.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. 372   |

**Приложение 1**

**Вопросы для зачета**

1. Привести примеры целочисленных задач линейного программирования.

2. Сравнить методы сечений и методы ветвления рассмотренных задач.

3. Объяснить 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. Задача о производстве агломерата.

7. Сформулировать задачу об «узких местах» в производстве.

8. Целевое программирование. Метод приоритетов. Метод весовых коэффициентов.

**9.** Метод множителей Лагранжа. Гладко-выпуклые структуры в нелинейном программировании.

11. Седловая точка. Теорема Куна- Таккера.

12. Недифференцируемая оптимизация. Методы штрафов.

13. Классическая лагранжева двойственность. Седловые точки в невыпуклом программировании. Обобщенные лагранжианы.

14. Динамическое программирование как метод оптимизации. Рекуррентные алгоритмы прямой и обратной прогонки. Задача о замене оборудования.

15. Бесконечномерная оптимизация функционалов. Задача о брахистрохроне.

16. Оптимизация с управлением. Задача об остановке тележки.

17. Вариационные задачи. Задача о цепной линии. Задача Дидоны.

18. Принцип максимума Понтрягина. Задача о подъеме ракеты на максимальную высоту.

**Приложение 2**

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