МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДЕНО
Факультет электроники и вычислительной техники
Декан Авдеюк О.А.
г.

Методы оптимизации

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	**Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования**
Учебный план	Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Профиль "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"
Профиль	
Квалификация	**Бакалавр**
Срок обучения	**4 года**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**5(3.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80.35	80.35	80.35	80.35
Сам. работа	28	43.65	28	43.65
Часы на контроль	35.65	20	35.65	20
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Доцент Асанова Н.В. к.т.н.

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Методы оптимизации

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети"

Профиль:

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования

номер протокола 2019 г.
Зав. кафедрой Щербаков Максим Владимирович

СОГЛАСОВАНО:
Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Цель изучения дисциплины - формирование у студентов ясных и содержательных теоретико-прикладных представлений о методах решения экстремальных задач в различных предметных областях.
Задачи изучения дисциплины:
- изучить постановку экстремальных задач и связанных с ними понятий и определений;
- изучить теоретические основы математической оптимизации, включая основные понятия и определения, необходимые и достаточные условия оптимальности первого и второго порядков;
- изучить методы одномерной оптимизации с линейной, сверхлинейной и квадратичной скоростью сходимости;
- изучить методы многомерной безусловной оптимизации нулевого, первого и второго порядков, включая поисковые, градиентные и ньютоновские;
- изучить постановки задач оптимизации в различных предметных областях;
- научиться выбирать методы и параметры оптимизации на основе особенностей задачи и предметной области её окружения, а также реальной точности решения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Моделирование систем
2.1.2	Операционные системы
2.1.3	Системный анализ
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная практика: Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
ПК-4: Способен обеспечивать функционирование баз данных, оптимизировать распределение вычислительных ресурсов и производительность БД, осуществлять управление жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД
ПК-4.1: Знать: методы обеспечения функционирования баз данных, оптимизации распределения вычислительных ресурсов и производительности БД, методы управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД.
Результаты обучения: знает подходы в рамках дисциплины "Методы оптимизации" к методам обеспечения функционирования баз данных, оптимизации распределения вычислительных ресурсов и производительности БД, методам управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД.
ПК-4.2: Уметь: обеспечивать функционирование баз данных, оптимизировать распределение вычислительных ресурсов и производительность БД, осуществлять управление жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД.
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках дисциплины "Методы опримихации" обеспечивать функционирование баз данных, оптимизировать распределение вычислительных ресурсов и производительность БД, осуществлять управление жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД.
ПК-4.3: Владеть навыком: обеспечения функционирования баз данных, оптимизации распределения вычислительных ресурсов и производительности БД, управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД.
Результаты обучения: владеет практическими навыками обеспечения функционирования баз данных, оптимизации распределения вычислительных ресурсов и производительности БД, управления жизненным циклом данных, хранящихся в БД, и развитием БД.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Методы локальной оптимизации**			
1.1	Основы теории оптимизации. /Тема/	5	0	
1.1.1	Основания теории оптимизации. Постановка и классификация задач оптимизации. /Лек/	5	2	Эк, К
1.2	Методы безусловной оптимизации /Тема/	5	0	
1.2.1	Методы одномерной и многомерной поисковой безусловной оптимизации. /Лек/	5	2	Эк,К
1.2.2	Методы одномерной оптимизации /Пр/	5	2	Эк,К
1.3	Детерминированный поиск /Тема/	5	0	
1.3.1	Детерминированный поиск. /Лек/	5	2	Эк, К

1.3.2	Методы прямого поиска /Пр/	5	2	Эк,К
1.4	Градиентные методы оптимизации /Тема/	5	0	
1.4.1	Многомерная градиентная и ньютоновская безусловная оптимизация. /Лек/	5	4	Эк,К
1.4.2	Методы безусловной оптимизации /Лаб/	5	8	Эк,К
1.4.3	Градиентные методы. Ньютоновские методы и их модификации. /Пр/	5	4	Эк,К
1.4.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	4	Эк,К
1.5	Методы линейного программирования /Тема/	5	0	
1.5.1	Методы линейного программирования /Лек/	5	4	Эк,К
1.5.2	Симплекс-метод /Пр/	5	2	Эк,К
1.6	Многомерная условная оптимизация /Тема/	5	0	
1.6.1	Методы многомерной условной оптимизации на основе концепции последовательной безусловной оптимизации. /Лек/	5	4	Эк,К
1.6.2	Методы многомерной условной оптимизации линейных и нелинейных функций /Лаб/	5	8	Эк,К
1.6.3	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	4	Эк,К
1.6.4	Выполнение контрольной работы /Лек/	5	6	Эк,К
2	**Раздел 2. Методы глобальной оптимизации**			
2.1	Статистический поиск /Тема/	5	0	
2.1.1	Методы стохастического поиска. /Лек/	5	4	Эк, К
2.1.2	Алгоритмы имитации отжига /Пр/	5	2	Эк, К
2.1.3	Методы случайного поиска /Лаб/	5	8	Эк,К
2.1.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	4	Эк,К
2.1.5	Выполнение контрольной работы /Ср/	5	6	Эк,К
2.2	Популяционные методы /Тема/	5	0	
2.2.1	Популяционные методы /Лек/	5	4	Эк,К
2.2.2	Генетические алгоритмы оптимизации /Лаб/	5	8	Эк,К
2.2.3	Эволюционные стратегии и генетические алгоритмы оптимизации /Пр/	5	4	Эк,К
2.2.4	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	5	2	Эк,К
2.2.5	Выполнение контрольной работы /Ср/	5	8	Эк,К
2.2.6	Консультация /КоРа/	5	0.35	Эк,К
2.2.7	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	20	Эк
2.2.8	Контрольная работа /Контр.раб./	5	15.65	К

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Контрольные вопросы и задания

1.Основания теории оптимизации
2.Постановка и классификация задач оптимизации
3.Методы одномерной оптимизации
4.Методы прямого поиска
5.Градиентные методы
6.Метод Ньютона и его модификации
7.Метод Дэвидона-Длетчера-Пауэлла и другие квазиньютоновские методы
8.Методы стохастического поиска.
9.Эволюционные методы
10.Методы одномерной и многомерной поисковой безусловной оптимизации.
11.Детерминированный поиск.
12.Многомерная градиентная и ньютоновская безусловная оптимизация.
13.Методы многомерной условной оптимизации на основе концепции последовательной безусловной оптимизации.
14.Методы стохастического поиска.
15.Популяционные методы

Темы письменных работ (контрольной работы)

Контрольная работа по методам оптимизации представляет собой законченную работу, включающую реализацию соответствующего алгоритма . Выбор темы осуществляется из тематики предложенной преподавателем. Кроме того,

студент может предложить свою тему с обоснованием необходимости ее разработки, которая согласовывается с преподавателем. Однако эта тема должна соответствовать содержанию курса методов оптимизации.
Примерный список тем контрольной работы:
Гармонический поиск.
Алгоритм гравитационного поиска
Электромагнитный поиск.
Алгоритм эволюции разума.
Стохастический диффузионный поиск
Культурный алгоритм
Меметические алгоритмы
Лексикографическая турнирная селекция
Алгоритмы чередующихся целевых функций .
Алгоритмы на основе ранжирования агентов .
Алгоритмы, неиспользующие ранжирование агентов.
Методы распараллеливания популяционных алгоритмов оптимизации.
Фонды оценочных средств
Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС представлен в Приложении к рабочей программе.
Перечень видов оценочных средств
Наименование оценочного средства 1:Контрольная работа.. Контрольная работа по методам оптимизации представляет собой законченную работу, включающую реализацию соответствующего алгоритма . Позволяет оценить умения обучающихся.
Наименование оценочного средства 2: Собеседование. Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Собеседование применяется на экзамене.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Яновский Т. А., Яновский А. Г.	Многомерный регрессионный анализ и его приложения на основе пакета STATISTICA: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.2	Короткова Н. Н.	Целочисленное и нелинейное программирование: учеб. пособие	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2018	
Л.3	Свиридова О. В.	Аналитические и численные методы решения одномерных задач оптимизации: учеб.-метод. пособие	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2018	
Л.4	Мицель А. А., Шелестов А. А., Романенко В. В.	Методы оптимизации: учебное пособие	Томск: ТУСУ□, 2017	https://e.lanbook.com/reader/book/110214/#5
Л.5	Саймон Д.	Алгоритмы эволюционной оптимизации	Москва: ДМК Пресс, 2020	https://e.lanbook.com/reader/book/131724/#5

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Онлайн-курс Методы оптимизации в СДО «Moodle» , [Электронный ресурс]
Э2	Фонд алгоритмов и программ СО РАН (ФАП СО РАН) [Электронный ресурс] //Режим доступа :https://fap.sbras.ru/ (дата обращения: 15.04.2020)

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Adobe Acrobat Reader DC — бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.2	LibreOffice — офисный пакет

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета,http://eos.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель,интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части)освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.
Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичные которым, будут выполнять студенты на лабораторных работах.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3
В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).