

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
А.В. Бурмистров
«29» июня 2020 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1020
Подписал Проректор по учебной работе А.В. Бурмистров
Дата 29.06.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

Направление подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии
Профиль: Информационные системы и технологии
Квалификация выпускника: Бакалавр
Форма обучения: Заочная
Институт: Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна
Факультет: Факультет дизайна и программной инженерии
Кафедра-разработчик: Кафедра «Информатики и прикладной математики»
Курс; семестр: 4; 11

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Лабораторная работа	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	20	0,56
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (11 сем), Контрольная работа (11 сем)	4	0,11
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 926 от 19.09.2017) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии для профиля «Информационные системы и технологии» на основании учебных планов набора обучающихся 2020 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель

Н.К. Шайдуллина

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Информатики и прикладной математики», протокол от 08.06.2020 г. № 7.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Н.К. Нуриев

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы оптимизации» являются:

- а) изучение современных методов оптимизации, используемых в экономике, технике;
- б) приобретение навыков и выработка умений решения задач условной и безусловной оптимизации численными методами с использованием пакетов прикладных программ и языков программирования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Информационные системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Методы оптимизации» обучающийся по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Алгебра и геометрия
2. Вычислительная математика
3. Дифференциальные уравнения и элементы теории функции комплексных переменных
4. Математический анализ
5. Технологии программирования

Дисциплина «Методы оптимизации» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Исследование операций
2. Управление информационными процессами
3. Численные методы и оптимизация

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-9 Владеет методами оптимизации решения практических задач в области информационных систем и технологий

ПК-9.1. Знает методы оптимизации решения практических задач в области информационных систем и технологий

ПК-9.2. Умеет формулировать математическую постановку задачи, выбирать метод решения и разрабатывать алгоритм его реализации

ПК-9.3. Владеет методами оптимизации решения практических задач в области информационных систем и технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

Знает типы оптимизационных задач и методы их решения.

Уметь:

Умеет применять методы решения к задачам оптимизации соответствующего типа.

Владеть:

Владеет навыками создания программных продуктов для решения задач оптимизации.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Методы нулевого порядка поиска безусловного экстремума	11	2		4	10	36	Контрольная работа; Лабораторная работа; Тест
2.	Методы первого порядка поиска безусловного экстремума	11	1		2	5	18	
3.	Методы поиска условного экстремума	11	1		2	5	18	
	Итого по семестру	11	4		8	20	72	Дифференцированный зачет, Контрольная работа

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Методы нулевого порядка поиска безусловного экстремума	2	Прямые методы поиска безусловного экстремума	ПК-9.1 ПК-9.2
2.	Методы первого порядка поиска безусловного экстремума	1	Градиентные методы поиска безусловного экстремума функции многих переменных	ПК-9.1 ПК-9.2
3.	Методы поиска условного экстремума	1	Методы поиска условного экстремума функции многих переменных	ПК-9.1 ПК-9.2
	ВСЕГО	4		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Методы нулевого порядка поиска безусловного экстремума	2	Методы нулевого порядка решения задач безусловной одномерной оптимизации: дихотомии, золотого сечения	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.		2	Методы нулевого порядка решения задач безусловной многомерной оптимизации: проб, конфигураций.	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Методы первого порядка поиска безусловного экстремума	2	Методы первого порядка решения задач безусловной многомерной оптимизации: градиентного спуска с постоянным шагом, наискорейшего градиентного спуска	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
4.	Методы поиска условного экстремума	2	Методы поиска условного экстремума: штрафных функций, проекции градиента	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
	ВСЕГО	8		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Методы решения задач безусловной одномерной оптимизации	36	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Методы первого порядка поиска безусловного экстремума	18	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Методы поиска условного экстремума	18	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
	ВСЕГО	72		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Методы решения задач безусловной оптимизации	10	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Методы первого порядка поиска безусловного экстремума	5	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Методы поиска условного экстремума	5	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
	ВСЕГО	20		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Методы оптимизации» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
11-й семестр			
Тест	1	24	40
Контрольная работа	1	12	20
Лабораторная работа	4	24	40
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Методы оптимизации» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников, Введение в методы оптимизации [Прочее] учебное пособие: Москва : Финансы и статистика, 2011	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785279032518.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров, Численные методы оптимизации [Прочее] Учебник и практикум Для академического бакалавриата: Москва : Юрайт, 2019	https://urait.ru/bcode/427001 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Т. А. Летова, А. В. Пантелеев, Методы оптимизации [Электронный ресурс] Учебное пособие: Москва : Логос, 2011	http://www.iprbookshop.ru/9093.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Н.К. Шайдуллина, Применение Microsoft Excel для решения задач оптимизации [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Х. . Таха, Введение в исследование операций [Прочее] : М. : Вильямс, 2005	50 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. В. Токарев, А. В. Соколов, Л. Г. Егорова [и др.], Методы оптимизации. Задачник [Прочее] Учебное пособие Для СПО: Москва : Издательство Юрайт, 2019	https://www.biblio-online.ru/bcode/447614 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. И. Струченков, Прикладные задачи оптимизации. Модели, методы, алгоритмы [Прочее] Практическое пособие: Москва : Издательство "СОЛОН-Пресс", 2016	http://znanium.com/go.php?id=905033 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Методы оптимизации» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

9.Официальный сайт разработчика языка программирования scilab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scilab.org>, свободный.

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

1. Центральный журнал по математике «Zentralblatt MATH». – Доступ свободный:

<https://zbmath.org/>.

2. Общероссийский портал Math-Net.Ru. – Доступ свободный: <http://www.mathnet.ru/>.

3. Сайт о программировании metanit.com. – Доступ свободный: <https://metanit.com/>.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Управление данными»:

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных (технических) и научных расчётов Scilab 6.0.2.

Свободно распространяемая среда разработки Visual Studio Community

Свободно распространяемая среда разработки Visual Studio Code

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

парты,

стулья,

доска;

техническими средствами обучения:

проектор

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

персональные компьютеры, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

* Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Методы оптимизации» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Методы оптимизации» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.