

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

Направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль:	Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий
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	3; 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	4	0,11
Практическое занятие	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	128	3,56
Форма аттестации: Дифференцированный зачет (9 сем), Контрольная работа (9 сем)	4	0,11
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 701 от 02.06.2020) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов для профиля «Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель

Н.К. Шайдуллина

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Информатики и прикладной математики», протокол от 20.05.2021 г. № 5.

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 «Проектирование современных материалов на основе цифровых технологий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Методы оптимизации» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Вычислительная математика
2. Информационные технологии
3. Основы проектной деятельности

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

1. Моделирование физических процессов
2. Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
3. Теория вероятностей

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-8 Способен обеспечивать техническую поддержку процессов создания (модификации) и сопровождения информационных систем, связанных с профессиональной деятельностью

ПК-8.1. Знает этапы и особенности процессов создания (модификации) и сопровождения информационных систем, связанных с профессиональной деятельностью

ПК-8.2. Умеет планировать и обеспечивать техническую поддержку всех этапов процесса создания и сопровождения информационных систем в рамках профессиональной проектной деятельности

ПК-8.3. Владеет навыками создания и модификации информационных систем

ПК-9 Способен осуществлять разработку и модульное тестирование информационных систем

ПК-9.1. Знает принципы и способы разработки информационных систем, языки программирования

ПК-9.2. Умеет разрабатывать и тестировать некоторые виды информационных систем

ПК-9.3. Владеет навыками проведения этапов разработки и модульного тестирования информационных систем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

Знает основы создания информационных систем, способы их сопровождения

Знает основные принципы построения информационных систем, методы их тестирования

Уметь:

Умеет создавать и сопровождать информационные системы, связанные с профессиональной деятельностью.

Умеет строить информационные системы, тестировать модули.

Владеть:

Владеет навыками оптимизации построения и сопровождения систем.

Владеет навыками построения систем, приемами тестирования

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ 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	8	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	8	2				7	
1.	Методы первого порядка поиска безусловного экстремума	9	2	4		4	121	Контрольная работа; Практические занятия; Тест
	Итого по семестру	9	2	4		4	121	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-8.1 ПК-9.1
2.	Методы первого порядка поиска безусловного экстремума	2	Градиентные методы поиска безусловного экстремума функции многих переменных	ПК-8.1 ПК-9.1
	ВСЕГО	4		

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Методы первого порядка поиска безусловного экстремума	2	Методы первого порядка решения задач безусловной многомерной оптимизации: градиентного спуска с постоянным шагом, наискорейшего градиентного спуска	ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.2 ПК-9.3
2.		2	Прямые методы поиска безусловного экстремума	ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.2 ПК-9.3
	ВСЕГО	4		

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

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	7	подготовка к контрольной работе	ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Методы поиска условного экстремума	61	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к тестированию	ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.2 ПК-9.3
3.	Методы первого порядка поиска безусловного экстремума	60	подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию, подготовка к тестированию	ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.2 ПК-9.3
ВСЕГО		128		

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 поиска условного экстремума	2	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.2 ПК-9.3
2.	Методы первого порядка поиска безусловного экстремума	2	проверка знаний на практическом занятии, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-8.2 ПК-8.3 ПК-9.2 ПК-9.3
ВСЕГО		4		

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
9-й семестр			
Тест	1	24	40
Контрольная работа	1	12	20
Практические занятия	2	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

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

Центральный журнал по математике «Zentralblatt MATH». – Доступ свободный: <https://zbmath.org/>.

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

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 «Методы оптимизации»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

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.