

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:	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль:	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт управления, автоматизации и информационных технологий
Факультет:	Факультет управления и автоматизации
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Автоматизированных систем сбора и обработки информации»
Курс; семестр	4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	10	0,28
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	84	2,33
Форма аттестации: Зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем)	4	0,11
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 929 от 19.09.2017) по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника для профиля «Автоматизированные системы обработки информации и управления» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

М.Л. Шустрова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизированных систем сбора и обработки информации», протокол от 03.06.2021 г. № 17.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.Н. Гайнуллин

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Методы оптимизации» являются:

- а) обучение технологии подбора подходящих методов решения оптимизационных задач, с учётом вычислительной сложности, с последующей реализацией его в виде алгоритма и программы.
- б) обучение способам оптимизации программных продуктов и вычислительных систем,
- в) получение необходимых концептуальных представлений, достаточных для понимания и оценки существующих алгоритмов решения оптимизационных задач и, если необходимо, разработки новых методов и подходов решения новых типов таких задач раскрытие сущности процессов, происходящих при программной реализации поиска численного решения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Для успешного освоения дисциплины «Методы оптимизации» обучающийся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Администрирование баз данных
2. Базы данных
3. Введение в специальность
4. Вычислительная математика
5. Основы программирования
6. Программирование
7. Системный анализ и теория принятия решений
8. Теория алгоритмов и программ
9. Технологии программирования

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

1. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (преддипломная практика)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-2 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных систем, используя методы преобразования информации

ПК-2.1. Знает методики использования программных средств для решения практических задач и компоненты программно-аппаратных комплексов

ПК-2.2. Умеет проектировать программное и аппаратное обеспечение информационных систем и настраивать взаимодействие между компонентами программно-аппаратных комплексов, используя методы преобразования информации

ПК-2.3. Владеет навыками работы по наладке, настройке, регулировке программно-аппаратных средств и периферийного оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

методы оптимизации и методики использования программных средств для решения задач оптимизации

Уметь:

проводить анализ объекта и выбор метода оптимизации, а также в соответствии с методом -

выбрать или написать программное обеспечение для решения задачи оптимизации на ЭВМ

Владеть:

навыки работы по оценке качественных параметров и оптимизации процессов, программ и программно-аппаратных комплексов

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
1.	Основные понятия и определения курса.	12	2				3	Контрольная работа
2.	Методы линейного и нелинейного программирования в оптимизации	12	2					
3.	Оптимизация в IT-сфере	12	2					
	Итого по семестру	12	6				3	
1.	Основные понятия и определения курса.	14			2	1	20	Контрольная работа; Лабораторная работа
2.	Методы линейного и нелинейного программирования в оптимизации	14			5	2	33	
3.	Оптимизация в IT-сфере	14			3	1	28	
	Итого по семестру	14			10	4	81	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.	Основные понятия и определения курса.	1	Основные понятия и определения курса. Жиненный цикл процесса оптимизации	ПК-2.1 ПК-2.2
2.		1	Классификация методов оптимизации.	ПК-2.1 ПК-2.2
3.	Методы линейного и нелинейного программирования в оптимизации	1	Методы линейного программирования при решении задач оптимизации.	ПК-2.1 ПК-2.2
4.		1	Симплекс- метод оптимизации	ПК-2.1 ПК-2.2
5.	Оптимизация в IT-сфере	1	Специфика оптимизации в IT-сфере. Оптимизация программного кода и баз данных.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
6.		1	Особенности оптимизации высоконагруженных систем: анализ, технологии повышение работоспособности.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	ВСЕГО	6		

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.	Основные понятия и определения курса.	2	Формулировка оптимизации	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2.	Методы линейного и нелинейного программирования в оптимизации	2	Оптимизация двумерных функций графическим методом	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3.		3	Транспортная задача оптимизации	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4.	Оптимизация в IT-сфере	3	Оптимизация программных продуктов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	ВСЕГО	10		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Типовые формы задач оптимизации.	20	подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2
2.	Основные определения курса. Понятие и жизненный цикл процесса оптимизации.	3	подготовка к контрольной работе, проработка теоретического материала	ПК-2.1 ПК-2.2
3.	Классификация методов оптимизации	12	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2
4.	Методы линейного программирования при решении задач оптимизации	10	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
5.	Методы нелинейного программирования	8	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
6.	Теоремы двойственности. Симметричные и несимметричные двойственные задачи.	3	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7.	Оптимизация информационных систем и программных продуктов: критерии оптимизации, функционал, подходы к оптимизации программного кода.	23	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
8.	Особенности оптимизации высоконагруженных систем: анализ, технологии повышения работоспособности.	5	подготовка к контрольной работе	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	ВСЕГО	84		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Типовые формы задач оптимизации.	1	прием лабораторной работы	ПК-2.1 ПК-2.2
2.	Классификация методов оптимизации	0,5	проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2
3.	Методы линейного программирования при решении задач оптимизации	0,5	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2
4.	Методы нелинейного программирования	0,5	проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2
5.	Теоремы двойственности. Симметричные и несимметричные двойственные задачи.	0,5	проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2
6.	Оптимизация информационных систем и программных продуктов: критерии оптимизации, функционал, подходы к оптимизации программного кода.	0,5	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
7.	Особенности оптимизации высоконагруженных систем: анализ, технологии повышения работоспособности.	0,5	проверка контрольной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	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
14-й семестр			
Лабораторная работа	4	48	80
Контрольная работа	1	12	20
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
Б. А. Гладких, Методы оптимизации и	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=200942

исследование операций для бакалавров информатики [Прочее] учебное пособие: Томск : Издательство "НТЛ", 2012	Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников, Методы оптимизации [Электронный ресурс] Учебное пособие: Саратов : Вузовское образование, 2018	http://www.iprbookshop.ru/77664.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
М.Л. Шустрова, М.Н. Томилова, Н.А. Староверова, Методы оптимизации [Прочее] учеб.-метод. пособие: Казань : РИЦ "Школа", 2020	20 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. А. Золотарев, Методы оптимизации распределительных процессов [Прочее] : Москва : Издательство "Инфра-Инженерия", 2014	http://znanium.com/go.php?id=520282 Режим доступа: по подписке КНИТУ
М. Аоки, Введение в методы оптимизации. Основы и приложения нелинейного программирования [Прочее] : М. : Наука, 1977	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «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 «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
4. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

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

Моделирование, оптимизация и информационные технологии. Доступ свободный: <http://moit.vivt.ru>

Стохастическая оптимизация в информатике. Доступ свободный: <http://www.math.spbu.ru/user/gran/optstoch.htm>

Математическое моделирование. Доступ свободный: <http://www.mathnet.ru/mm>

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. компьютеры со специализированным ПО, возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационную среду КНИТУ;

техническими средствами обучения:

1. дисплей,
2. проектор,
3. комплект электронных презентаций по теме лекционных занятий,
4. учебная база данных;

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой со специализированным ПО, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Методы оптимизации» составляет 4 ч.

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

- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций);
- эвристическая беседа;
- системы дистанционного обучения.