

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Р.Ф. Хамидуллин

«14» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Методы оптимизации

Направление подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

Профиль/специализация Информационные системы и технологии

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения очная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Кафедра-разработчик рабочей программы МГД


Курс, семестр: 3 курс, 5 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	36	1,0
Самостоятельная работа	36	1,0
Форма аттестации: дифференцированный зачет (5 семестр)	-	-
Всего	108	3

Бугульма, 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 926 от 19.09.2017 г. по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:
доцент кафедры МГД

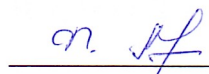


(подпись)

Шепелев И.А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МГД,
протокол от 22.04 2023 г. № 9

Зав. кафедрой МГД, доцент

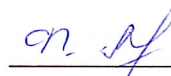


(подпись)

Ахмедзянова Ф.К.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент



(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.
(Ф.И.О.)

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 основной 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:

а) *Программирование в интегрированных средах.*

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

- а) *Исследование операций;*
- б) *Информационная теория управления;*
- в) *Управление информационными процессами;*
- г) *Численные методы и оптимизация;*
- д) *Стохастическое моделирование.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы оптимизации» могут быть использованы при прохождении производственной (преддипломной) практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения 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, выбрать 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:

- типы оптимизационных задач и методы их решения.

Уметь:

- применять методы решения к задачам оптимизации соответствующего типа.

Владеть:

- навыками создания программных продуктов для решения задач оптимизации.

4. Структура и содержание дисциплины «Методы оптимизации»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 1

Объем дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СР	
1.	Введение	5	2	-	2	5	6	<i>Лабораторная работа; Тест</i>
2.	Методы нулевого порядка поиска безусловного экстремума	5	7	-	7	15	15	
3.	Методы первого порядка поиска безусловного экстремума	5	5	-	5	8	9	
4.	Методы поиска условного экстремума	5	4	-	4	8	6	
ИТОГО			18		18	36	36	
Форма аттестации			<i>Дифференцированный зачет</i>					

5. Содержание лекционных занятий по темам

Таблица 2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1.	Введение	2	Введение. Основные определения. Классификация	ПК-9.1
2.	Методы нулевого порядка поиска безусловного экстремума	4	Прямые методы поиска безусловного экстремума функции одной переменной	ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3
		3	Прямые методы поиска безусловного экстремума функции многих переменных	ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3
3.	Методы первого порядка поиска безусловного экстремума	5	Градиентные методы поиска безусловного экстремума функции многих переменных	ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3
4.	Методы поиска условного экстремума	4	Методы поиска условного экстремума функции многих переменных	ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3
Всего		18		

6. Содержание практических занятий

Учебным планом направления 09.03.02 проведение практических занятий по дисциплине «Методы оптимизации» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Таблица 3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1.	Введение	2	Решение одномерных задач оптимизации аналитически	ПК-9.1; ПК-9.2
2.	Методы нулевого порядка поиска безусловного экстремума	4	Методы нулевого порядка решения задач безусловной одномерной оптимизации: дихотомии, золотого сечения, Фибоначчи, Пауэрлла	ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3
		3	Методы нулевого порядка решения задач безусловной многомерной оптимизации: проб, сопряженных направлений, конфигураций.	ПК-9.1; ПК-9.2; ПК-9.3
3.	Методы первого порядка	5	Методы первого порядка решения задач	ПК-9.1; ПК-9.2;

	поиска безусловного экстремума		безусловной многомерной оптимизации: градиентного спуска с постоянным шагом, наискорейшего градиентного спуска, Гаусса-Зейделя	ПК-9.3
4.	Методы поиска условного экстремума	4	Методы поиска условного экстремума: штрафных функций, проекции градиента	ПК-9.1;ПК-9.2; ПК-9.3
Всего		18		

8. Самостоятельная работа

Таблица 4

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Решение одномерных задач оптимизации аналитически	6	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ПК-9.1; ПК-9.2
2.	Методы решения задач безусловной одномерной оптимизации	7	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ПК-9.1;ПК-9.2; ПК-9.3
3.	Методы решения задач безусловной многомерной оптимизации	8	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ПК-9.1;ПК-9.2; ПК-9.3
4.	Методы первого порядка поиска безусловного экстремума	9	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ПК-9.1;ПК-9.2; ПК-9.3
5.	Методы поиска условного экстремума	6	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию	ПК-9.1;ПК-9.2; ПК-9.3
Всего		36		

8.1 Контроль самостоятельной работы

Таблица 5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Решение одномерных задач оптимизации аналитически	5	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ПК-9.1; ПК-9.2
2.	Методы решения задач безусловной одномерной оптимизации	7	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ПК-9.1;ПК-9.2; ПК-9.3
3.	Методы решения задач безусловной многомерной оптимизации	8	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ПК-9.1;ПК-9.2; ПК-9.3
4.	Методы первого порядка поиска безусловного экстремума	8	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ПК-9.1;ПК-9.2; ПК-9.3
5.	Методы поиска условного экстремума	8	прием лабораторной работы, проверка тестирования	ПК-9.1;ПК-9.2; ПК-9.3
Всего		36		

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).

Таблица 6

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
5 семестр			

<i>Лабораторная работа</i>	<i>5</i>	<i>36</i>	<i>60</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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	Кол-во экз.
1. Методы оптимизации: учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева; под редакцией Ф. П. Васильева. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 375 с.	ЭБС «Юрайт» URL: https://urait.ru/bcode/511303 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов БФ КНИТУ
2. Гончаров В. А. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов / В. А. Гончаров. Москва: Издательство Юрайт, 2024. 191 с.	ЭБС «Юрайт» URL: https://urait.ru/bcode/534423 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов БФ КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Токарев В. В. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 440 с.	ЭБС «Юрайт» URL: https://urait.ru/bcode/514986 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов БФ КНИТУ
2. Методы оптимизации: теория и алгоритмы: учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский, С. А. Богданович. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2023. 357 с.	ЭБС «Юрайт» URL: https://urait.ru/bcode/514524 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов БФ КНИТУ

В том числе учебники, учебные пособия, учебно-методические пособия, учебно-методические указания, монографии, практикумы, тексты лекций, сборники конференций.

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Методы оптимизации» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>

ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/>

ЭБС «IPR SMART» - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>

Согласовано:

Библиотекарь БФ ФГБОУ ВО КНИТУ  А.С. Боговик



11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Базы данных

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath: <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы:

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

2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный:

www.consultant.ru;

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

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

5. 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:

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;

Блокнот Notepad;

Яндекс Браузер
Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов;

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей
ПО для коллективной работы Microsoft Teams Moodle

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: парты, стулья, доска; техническими средствами обучения: проектор, персональные компьютеры, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

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.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Методы оптимизации» составляет 9 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.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Методы оптимизации»

По направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

для профиля «Информационные системы и технологии» пересмотрена на заседании кафедры Менеджмента и гуманитарных дисциплин

№п /п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __. __. 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО