

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.

« 1. »  2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Методы оптимизации»

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(шифр) (наименование)

Профиль Автоматизированные системы обработки информации и
управления

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет ИУАИГ, ФУА

Кафедра-разработчик рабочей программы АССОИ

Курс, семестр 3 курс, 6 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	зачет	
Всего	108	3

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 929 от 19.09.2017) по направлению 09.03.01

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информатика и вычислительная техника»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

доцент

(должность)



(подпись)

Шустрова М.Л.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АССОИ, протокол от 17.06.2019 г. № 20

Зав. кафедрой



(подпись)

Гайнуллин Р.Н.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



(подпись)

Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Методы оптимизации являются

- а) формирование знаний о математическом моделировании и идентификации процессов с целью их последующей оптимизации
- б) обучение технологии подбора подходящих методов решения оптимизационных задач, с учётом вычислительной сложности, с последующей реализацией его в виде алгоритма и программы.
- в) обучение способам оптимизации программных продуктов и вычислительных систем,
- г) 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 (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений, и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» соответствующий набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

- а) основы программирования
- б) объектно-ориентированное программирование
- в) программирование

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

- а) метрология, стандартизация и сертификация программных продуктов
- б) проектирование информационных систем

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы оптимизации» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция

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

Индикаторы достижения компетенции:

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

1) Знать:

а) методы оптимизации и методики использования программных средств для решения задач оптимизации;

2) Уметь:

а) осуществлять оптимизацию систем, и их программного обеспечения;

3) Владеть:

а) навыками работы по оценке качественных параметров и оптимизации процессов, программ и программно-аппаратных комплексов.

4. Структура и содержание дисциплины «Методы оптимизации»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Основные понятия и определения курса.	6	4		6		4	Выполнение и защита лабораторных работ Реферат
2	Методы линейного программирования	6	10		20		14	Выполнение и защита лабораторных работ Реферат
3	Методы нелинейного программирования в оптимизации	6	2				10	Реферат

4	Методы оптимизации в IT-сфере	6	2		10		26	Выполнение и защита лабораторных работ Реферат
ИТОГО			18	0	36	0	54	
Форма аттестации					<i>Очная форма: зачет</i>			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия и определения курса.	4	1. Основные понятия и определения курса. Классификация математических моделей	Оптимизация. Целевая функция, критерий оптимизации. Задача оптимизации. Жизненный цикл процесса оптимизации. Понятие математической модели процесса. Группы уравнений для описания процессов. Этапы построения математических моделей Классификация математических моделей по назначению, по характеру режимов процессов, по природе процессов и величин, по распределению параметров в пространстве, по источнику исходных данных, по характеру изменения времени, по количеству факторов. Примеры. Подходы к оптимизации.	ПК-2.2

2	Методы линейного программирования	2	3. Линейное программирование. Математическое программирование	3. Понятие математического программирования. Виды задач, решаемых методом МП. Задача линейного программирования: основные определения. Примеры задач ЛП. Сведение любой задачи к канонической. Основные теоремы линейного программирования	ПК-2.1 ПК-2.2
		2	4. Методы оптимизации одномерных функций	4. Теорема Вайерштрасса. Методы решения задач одномерной оптимизации: аналитический, графический, метод равномерного распределения точек по отрезку, метод дихотомии, метод золотого сечения. Примеры.	
		2	5. Оптимизация многомерных функций. Графический метод ЛП.	5. Область применения метода. Теоретические основы метода. Порядок решения задач ЛП графическим методом. Примеры решения задач. Частные случаи решений	
		2	6. Симплекс-метод. Транспортная задача.	6. Понятие симплекс-метода. Основные определения метода. Типовой алгоритм симплекс-метода. Решение методом симплексных таблиц. Транспортная задача.	
		2	7. Целочисленное программирование.	7. Метод Гомори. Схема решения. Пример решения задачи оптимизации методом ЦЛП.	
3	Методы нелинейного программирования в оптимизации	2	8. Методы нелинейного программирования.	8. Классификация методов нелинейного программирования. Примеры задач, решаемых методом нелинейного программирования.	ПК-2.2
4	Методы оптимизации в IT-сфере	2	9. Оптимизация в IT-сфере	9. Критерии оптимизации программных продуктов. Методы оптимизации программного обеспечения. Специфика высоконагруженных систем. Оптимизация функционала IT-отдела. SCRUM-метод.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

6. Содержание практических занятий

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий: сформировать у учащихся практические навыки решения задач оптимизации, включая формулировку задач оптимизации и выбора критерия, выбора метода оптимизации и программной реализации алгоритмов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия и определения курса.	6	1.Формулировка задачи оптимизации	ПК-2.2
2	Методы линейного программирования	6 6 8	2.Оптимизация одномерных функций 3. Оптимизация двумерных функций графическим методом 4. Транспортная задача	ПК-2.1 ПК-2.2
4	Методы оптимизации в IT-сфере	10	5. Оптимизация программных продуктов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
	Итого	36		

Лабораторные работы проводятся в помещении учебных лабораторий кафедры АССОИ О-110.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Оптимизация технологических процессов: специфика, методы, область и целесообразность применения	4	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка реферата	ПК-2.1
2.	Типовые формы задач оптимизации. Задача о смесях. Задача о раскрое. Задача о назначении. Транспортная задача.	8	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка реферата	ПК-2.1 ПК-2.2
3.	Теоремы двойственности. Симметричные двойственные задачи. Несимметричные двойственные задачи. Частные случаи.	6	Подготовка к тесту Подготовка реферата	ПК-2.1
4.	Методы нелинейного программирования	10	Подготовка к тесту. Подготовка реферата	ПК-2.2
5.	Оптимизация информационных	10	Подготовка к	ПК-2.3

	систем и программных продуктов: критерии оптимизации, функционал, подходы к оптимизации программного кода.		выполнению лабораторных работ. Подготовка реферата	
6.	Оптимизация информационных систем с позиции технического обеспечения	10	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка реферата	ПК-2.3
7.	Программное обеспечения для реализации задач оптимизации	6	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Подготовка реферата	ПК-2.2 ПК-2.3
8.	Итого	54		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

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

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение и сдача пяти лабораторных работ и четырех тестов. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>5</i>	<i>50</i>	<i>80</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>20</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 обучающихся и итоговой (государственной 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 производственных процессов в УИС: Учебник / Белова Т.Н. - Рязань: Академия ФСИН России, 2014. - 336 с.: ISBN 978-5-743-0665-7	ЭБС «Znanium.com» https://znanium.com/catalog/product/780010 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
2. Аттетков, А. В. Методы оптимизации: учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. - Москва: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2019. - 270 с.	ЭБС «Znanium.com» https://znanium.com/catalog/product/1002733 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

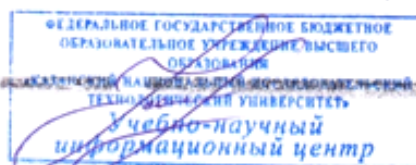
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Логинова И.В. Методы оптимизации : учебно-методич. пособие / И. В. Логинова, М. С. Мищенко; Казан. гос. технол. ун-т. - Казань, 2008. – 95 с.	29 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Хуснутдинов, Р.Ш. Практикум по линейной алгебре и линейному программированию [Учебники] : учеб. пособие / Р.Ш. Хуснутдинов ; Казан. гос. технол. ун-т. — Казань, 2009. — 272 с.	115 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Husnutdinov_praktikum-po-lineinoi-algebre.pdf доступ с ip-адресов КНИТУ
3. Золотарев, А. А. Методы оптимизации распределительных процессов : монография / А. А. Золотарев. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 160 с.	ЭБС «Znanium.com» https://znanium.com/catalog/product/520282 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

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

1. ЭБС «Znanium.com» - режим доступа: <https://znanium.com/>
2. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU Режим доступа:
<https://elibrary.ru/> доступ свободный

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

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

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

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

1. Visual Studio
2. MS Excel
3. Scilab, свободно распространяемое ПО

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых с использованием интерактивных форм обучения по дисциплине «Методы оптимизации» составляет 27 часов, из них 9 часов лекционных занятий, 18 - лабораторных.

При проведении лекций интерактивной формой является использование лекций-дискуссий и лекций с разбором конкретных ситуаций. При выполнении лабораторных работ в интерактивной форме применяются дискуссии, методы работы в малых группах и элементы эвристической беседы.