



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт экономики
Кафедра цифровых технологий и прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
работе и цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«23» октября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оптимизации

Направление подготовки
09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки
Анализ данных и искусственный интеллект

Форма обучения
очная

Казань – 2025 г.

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Таблица 1

Бюджет времени с учетом формы обучения, семестра и видов занятий

Форма обучения	Очная			Очно-заочная			Заочная		
Семестр	1								
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего часов	34								
в том числе:									
- занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), часов	16								
- занятия семинарского/практического типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), часов									
- лабораторные занятия (включая работу обучающихся на реальных или виртуальных объектах профессиональной сферы), часов	18								
Самостоятельная работа обучающихся, часов	74								
в том числе:									
- групповые и индивидуальные консультации обучающихся с преподавателями									
- проработка теоретического курса	38								
- курсовая работа (проект)									
- расчетно-графическая работа									
- реферат									
- эссе									
- подготовка к занятиям семинарского/практического типа									
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	36								
- взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза									
Промежуточная аттестация обучающихся, включая подготовку (Экзамен, Зачет, Зачет с оценкой, КП, КР)	36								
Итого, часов	144								
Трудоемкость, з.е.	4								

2 ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Изучение дисциплины (модуля) осуществляется на русском языке.

3 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Методы оптимизации» является формирование и совершенствование у обучающихся компетенций, предусмотренных ФГОС и учебным планом направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, программа «Анализ данных и искусственный интеллект».

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются формирование у обучающихся: системы знаний, связанных с методологией построения моделей и методами оптимизации для поиска оптимального решения задач прикладного характера и инструментами для представления результатов научно-исследовательской деятельности.

В результате изучения дисциплины (модуля) «Методы оптимизации» обучающиеся на основе приобретенных знаний, умений и навыков достигают освоения компетенций на определенном уровне.

Аннотация дисциплины (модуля) представлена в Приложении А.

4 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), с указанием индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код индикатора достижения компетенции (по данной дисциплине (модулю))	Индикаторы достижения компетенции (связанные с данной дисциплиной (модулем))
Универсальные			
УК-1	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 ук-1	Знает методы системного и критического анализа
		ИД-2 ук-1	Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
		ИД-3 ук-1	Имеет практический опыт использования методик постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
Общепрофессиональные			
ОПК-7	ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами	ИД-1 оПК-7	Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения

			научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений
		ИД-2 опк-7	Умеет осуществлять методологическое обоснование научного исследования
		ИД-3 опк-7	Владеть методами и приемами научного исследования и научного познания

5 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части блока Б1 образовательной программы.

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1 Тематический план изучения дисциплины (модуля)

Таблица 3

Тематический план с указанием выделенных академических часов на освоение каждого из разделов и проведение промежуточной аттестации

№	Наименование разделов (включая промежуточную аттестацию)	Очная (час)					Очно-заочная (час)					Заочная (час)				
		Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего
1	Раздел 1. Общая постановка задач оптимизации, классификация и методы их решения	4		4	19	27										
2	Раздел 2. Методы решения дискретных задач оптимизации	4		4	19	27										

3	Раздел 3. Методы многокритериальной оптимизации	4		4	18	26										
4	Раздел 4. Современные методы оптимизации в бизнес-аналитике	4		6	18	28										
5	Подготовка к промежуточной аттестации, консультации перед промежуточной аттестацией и сдача промежуточной аттестации				36	36										
	Итого часов	16		18	110	144										

6.2 Теоретический курс

Таблица 4

Основные вопросы, освещаемые на лекциях

Раздел, тема учебной дисциплины (модуля), содержание темы
1 семестр
Раздел 1. Задачи оптимизации, классификация и методы их решения Тема 1. Общая постановка задач оптимизации. Условия безусловного и условного экстремума. Принципы построения численных методов поиска безусловного экстремума. Методы одномерного безусловного поиска. Тема 2. Методы многомерного безусловного поиска: методы прямого поиска. Классификация методов первого и второго порядка.
Раздел 2. Методы решения дискретных задач оптимизации Тема 3. Постановка задач дискретной оптимизации. Основные типы задач дискретной оптимизации. Классификация методов дискретной оптимизации Тема 4. Общая схема решения задач динамического программирования. Решение дискретных оптимизационных задач.
Раздел 3. Методы многокритериальной оптимизации Тема 5. Задачи многокритериальной оптимизации. Парето-оптимальность. Аналитические методы построения множества Парето. Численные методы получения множеств Парето. Тема 6. Свертки критериев в задачах многокритериальной оптимизации. Общая теория сверток критериев. Линейная свертка, свертки на основе идеальной точки
Раздел 4. Современные методы оптимизации в бизнес-аналитике Тема 7. Метод моментов. Обобщенный метод моментов Тема 8. Метод анализа средних

6.3 Практические (семинарские) занятия

Практические работы учебным планом направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, программа магистратуры «Анализ данных и искусственный интеллект» не предусмотрены.

6.4 Лабораторный практикум

Таблица 5

Тематика лабораторных работ

Номер	Наименование практического (семинарского) занятия
1	Методы одномерного поиска
2	Методы многомерного безусловного поиска: методы прямого поиска
3	Переборные методы решения задач дискретной оптимизации
4	Метод динамического программирования в задачах дискретной оптимизации
5	Многокритериальная оптимизация. Парето-оптимальность
6	Методы сверток критериев для решения задачах многокритериальной оптимизации
7	Метод моментов Обобщенный метод моментов
8	Метод анализа средних

6.5 Курсовой проект (работа), реферат, расчетно-графические работы

Курсовой проект (работа), реферат, расчетно-графические работы учебным планом направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, программа магистратуры «Анализ данных и искусственный интеллект» не предусмотрены.

6.6 Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы распределяются в течение семестра. Подготовка к промежуточной аттестации ведется в установленные календарным учебным графиком сроки.

7 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Таблица 6

Наименование оценочных средств (оценочных материалов)

№ п/п	Код формируемой компетенции	Код индикатора достижения формируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	УК-1	ИД-1 УК-1	Выполнение лабораторных работ, Экзамен
		ИД-2 УК-1	Выполнение лабораторных работ, Экзамен
		ИД-3 УК-1	Выполнение лабораторных работ, Экзамен
2.	ОПК-1	ИД-1 ОПК-7	Выполнение лабораторных работ, Экзамен
		ИД-2 ОПК-7	Выполнение лабораторных работ, Экзамен
		ИД-2 ОПК-7	Выполнение лабораторных работ, Экзамен

8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Гасников, А.В. Современные численные методы оптимизации. Метод универсального градиентного спуска: учебное пособие / А.В. Гасников. – М.: МФТИ, 2018. – 291с. – ISBN 978-5-7417-0667-1
2. Пантелеев, А.В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие / А.В. Пантелеев. – Москва: Логос, 2020. – 424с. – ISBN 978-5-98704-540-4. – Текст: электронный – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163062>
3. Служивый, М.Н. Методы моделирования и оптимизации: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / М.Н. Служивый. – Ульяновск: УлГТУ, 2017. – 31с.

9 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Методы одномерного и многомерного безусловного поиска: методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Методы оптимизации в бизнес-аналитике» для обучающихся по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» [Электронный ресурс] / Составитель: Т.В. Хоменко. – Ульяновск: УлГТУ, 2021. – 34с.
2. Методы оптимизации дискретных задач: методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Методы оптимизации в бизнес-аналитике» для обучающихся по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» [Электронный ресурс] / Составитель: Т.В. Хоменко. – Ульяновск: УлГТУ, 2021. – 24с.
3. Методы многокритериальной оптимизации: методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Методы оптимизации в бизнес-аналитике» для обучающихся по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» [Электронный ресурс] / Составитель: Т.В. Хоменко. – Ульяновск: УлГТУ, 2021. – 26с.
4. Аббасов, М.Э. Методы оптимизации: учебное пособие / М.Э. Аббасов. – СПб.: Издательство «ВВМ», 2014. – 64с. ISBN 978-5-9651-0875-6

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

10.1 Справочные системы и современные профессиональные базы данных, к которым обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

1. Справочная система Гарант
2. База ГОСТы и СанПиНы <https://standartgost.ru/>
3. База СНИПы. Нормативно-техническая документация <http://snipov.net/>
4. Федеральный портал Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/library>
5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. РГБ фонд диссертаций <http://diss.rsl.ru/>
7. Энциклопедия <http://encyclopaedia.big.ru>

10.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
2. Математический образовательный сайт <http://old.exponenta.ru/default.asp>

11 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 7

Наименование и оснащенность помещений, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (подлежит ежегодному обновлению)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 106 посадочных мест; стул преподавательский – 1 шт.; доска меловая – 2 шт.; освещение доски – 2шт.; трибуна – 1шт.; тумба на колесиках для ноутбука – 1 шт.; мультимедиа проектор EPSON – 1 шт.; экран DA-LITE -1 шт.; Ноутбук ASUSK50C- 1 шт.	1. Операционная система Microsoft Windows. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky 4. Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение) (сетевая версия). 5. 1С: ПРЕДПРИЯТИЕ 8.3 (сетевая версия). 6. LMS Moodle (модульная объектноориентированная динамическая среда обучения).
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 30 посадочных мест; доска – 1 шт., трибуна – 1 шт.	-
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерный класс: компьютеры - процессор IntelCeleron E3200 2,4, ОЗУ1 gb, HDD 160gb,-14 шт., Мониторы 19*LG – 15 шт., Ионизатор- 2 шт., ХАБ Dlink 24порта; Принтер HP M1005 – 5 шт., стол для преподавателя – 1 шт., стул для преподавателя- 1 шт., столы для студентов- 15 шт.. стулья для студентов- 15шт.	1. Операционная система Microsoft Windows. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky 4. Гарант-аэро (информационно-правовое обеспечение) (сетевая версия). 5. 1С: ПРЕДПРИЯТИЕ 8.3 (сетевая версия). 6. LMS Moodle (модульная объектноориентированная динамическая среда обучения).

Аннотация рабочей программы

Дисциплина (модуль)	Методы оптимизации
Уровень образования	Магистратура
Квалификация	Магистр
Направление подготовки / специальность	09.04.03 «Прикладная информатика»
Профиль / программа / специализация	Анализ данных и искусственный интеллект
Дисциплина (модуль) нацелена на формирование компетенций	УК-1, ОПК-7
Цель освоения дисциплины (модуля)	формирование у обучающихся: системы знаний, связанных с методологией построения моделей и методами оптимизации для поиска оптимального решения задач прикладного характера и инструментами для представления результатов научно-исследовательской деятельности
Перечень разделов дисциплины	1. Общая постановка задач оптимизации, классификация и методы их решения 2. Методы решения дискретных задач оптимизации 3. Методы многокритериальной оптимизации 4. Современные методы оптимизации в бизнес-аналитике
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144 часа, 4 зет
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

Лист дополнений и изменений

к рабочей программе дисциплины (модуля)

Учебный год: 20__/20__

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Принимаемые изменения:

Руководитель ОПОП _____
личная подпись

И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.