

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодимович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.02.2026 17:25:47
Уникальный идентификатор:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Методы оптимизации

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 09.03.01. Информатика и вычислительная техника

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Компьютерные системы и технологии

факультет Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Управления и информатики в технических системах и вычислительной технике

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная курс 3 семестр (ы) 6

очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **09.03.01. – Информатика и вычислительная техника** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки **«Компьютерные системы и технологии»**

Разработчик _____ Гасанов О.И. к.т.н., ст. преп.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 20 » 04 2021г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) _____

_____ Асланов Т.Г. к.т.н., ст. преп.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 26 » 04 2021г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры УиИТСиВТ
от 26.04.21 года, протокол № 8

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) _____

_____ Асланов Т.Г., к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 26 » 04 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета комиссии направления факультета Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от 13.05.2021 года, протокол № 9.

Председатель Методического совета факультета КТВТиЭ

_____ Исабекова Т.И. , к.ф.-м. н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

« 13 » 05 2021 г.

Декан факультета _____ Юсуфов Ш.А.
подпись ФИО

Начальник УО _____ Магомаева Э.В.
подпись ФИО

И.о. проректора по учебной работе _____ Баламирзоев Н.Л.
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины: сформировать знания, умения и компетенции в области компьютерного моделирования.

Задачами изучения дисциплины являются: получение студентами необходимых знаний, формирование умений и навыков, позволяющих

- использовать методологию исследования явлений и процессов; выполнять все этапы операционного исследования;
- классифицировать задачи оптимизации;
- формулировать постановку задачи, строить математические модели выбирать корректный метод решения задач оптимизации;
- проверять выполнение условий сходимости методов и оценивать модель на адекватность;
- использовать компьютерные технологии реализации методов моделирования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Методы оптимизации» включена в блок вариативных дисциплин. Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часа (6 зачетных единицы). Форма итогового контроля – экзамен в восьмом семестре.

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов школьных знаний, а также знаний по курсам: Математика, Основы теории цепей.

Основными видами занятий являются лекции и лабораторные занятия. Для освоения дисциплины наряду с проработкой лекционного материала необходимо проведение самостоятельной работы.

Основными видами текущего контроля знаний являются контрольные и лабораторные работы по каждой теме.

Основными видами рубежного контроля знаний является экзамен.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Методы оптимизации»

В результате освоения дисциплины «Методы оптимизации» обучающийся по направлению подготовки 09.03.01. – Информатика и вычислительная техника по профилю – «Компьютерные системы и технологии», в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Таблица 1
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-6.	Способен находить оптимальные решения при проектировании и разработке информационных систем, обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ПК-6.1. Находит оптимальные решения при проектировании и разработке информационных систем и обосновывает принимаемые проектные решения ПК-6.2. Осуществляет постановку и выполнение экспериментов по проверке корректности и эффективности работы проектируемой информационной системы

Освоение компетенций оценивается с помощью таблицы соответствия дисциплин и компетенций (матрицы компетенций (Приложение 3)) на основании оценок за дисциплины, участвующие в формировании компетенции на соответствующем этапе (семестре) освоения ОПОП. Степень сформированности компетенции на каждом этапе освоения ОПОП, а также в целом за весь период обучения определяется в процентах.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	6/216	-	
Лекции, час	34	-	9
Практические занятия, час	17	-	4
Лабораторные занятия, час	34	-	9
Самостоятельная работа, час	95	-	181
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	+	-	+
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)	36	-	36

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Введение и основы. Постановка задач оптимизации. Классификация. Выпуклые множества и функции. Локальный и глобальный экстремум.	2	2	2	12					2	2	2	11
2	Оптимизация одной переменной. Методы исключения отрезка (дихотомия, золотое сечение). Метод Ньютона.	2	2	2	12					2	2	2	11
3	Градиентные методы I. Градиент и гессиан. Метод наискорейшего спуска. Понятие о скорости сходимости.	2	2	2	12					2		2	11
4	Градиентные методы II. Метод Ньютона для многомерной оптимизации. Квазиньютоновские методы (BFGS).	2	2	2	12					3		3	11
5	Методы прямого поиска. Метод Нелдера-Мида (симплекс). Метод Розенброка. Метод случайного поиска.	2	2	2	10								11
6	Условная оптимизация. Метод множителей Лагранжа. Условия Куна-Таккера.	2	2	2	11								11
7	Линейное программирование (ЛП). Геометрическая интерпретация. Симплекс-метод.	2	2	2	12								11
8	Теория двойственности в ЛП. Двойственная задача. Транспортная задача и метод потенциалов.	2	3	2	12								11
9	Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ. Метод отсечений Гомори.	2		2									11
10	Динамическое программирование. Принцип оптимальности Беллмана. Задача о рюкзаке.	2		2									11
11	Нелинейное программирование. Методы штрафных и барьерных функций.	2		2									11

12	Комбинаторная оптимизация. NP-трудные задачи (коммивояжер). Эвристики и метаэвристики.	2		2									11
13	Многокритериальная оптимизация. Множество Парето. Методы свертки и уступок.	2		2									11
14	Эволюционные алгоритмы. Генетические алгоритмы: кодирование, операторы.	2		2									11
15	Методы роя частиц и муравьиные алгоритмы. Принципы работы и области применения.	2		2									11
16	Оптимальное управление. Принцип максимума Понтрягина. Постановка задач в робототехнике.	2		2									11
17	Современные тенденции. Стохастическая оптимизация, байесовская оптимизация, обзор ПО.	2		2									5
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 темы 2 аттестация 4-6 темы 3 аттестация 7-9 темы											
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен											
		34	17	34	95								

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №1	Методы одномерной оптимизации (золотое сечение, Ньютон).	4		3	1,2,3,4,6
2	Лекция №2	Градиентный спуск и метод Ньютона на тестовых функциях.	4		3	1,2,3,5,6,7
3	Лекция №3	Решение задачи ЛП симплекс-методом.	4		3	1,2,3,4,8
4	Лекция №4	Решение транспортной задачи.	4			1,2,3,4,6
5	Лекция №5	Метод ветвей и границ для целочисленной задачи.	4			1,2,3,4,7,8
6	Лекция №6	Динамическое программирование (задача о рюкзаке).	4			1,2,3,4,7,8
7	Лекция №7	Генетический алгоритм для задачи коммивояжера.	4			1,2,3,4,7
8	Лекция №8	Метод роя частиц для невыпуклой оптимизации.	4			1,2,3,4,7
9	Лекция №9	Итоговый проект: оптимизация параметров технической системы.	2			1,2,3,4,6
Итого:			34		9	

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного (практического, семинарского) занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	

						литера- туры)
1	2	3	4	5	6	7
1	Лекция №1	Формализация прикладной задачи. Выбор критерия и ограничений.	2		2	1,2,3,4,6
2	Лекция №2	Анализ выпуклости и поиск стационарных точек.	2		2	
3	Лекция №3	Графическое решение задачи ЛП.	2			1,2,3,5,6,7
4	Лекция №4	Построение двойственной задачи.	2			1,2,3,4,8
5	Лекция №5	Анализ сходимости методов. Выбор шага.	2			1,2,3,4,6
	Лекция №6	Построение дерева ветвей и границ.	2			1,2,3,4,7,8
6	Лекция №7	Сравнение методов штрафов и барьеров.	2			1,2,3,4,7,8
7	Лекция №8	Планирование эксперимента для сравнения алгоритмов.	2			1,2,3,4,7
8	Лекция №9	Анализ чувствительности решения.	1			1,2,3,4,7
Итого:			17			

4.4. Тематика для самостоятельной работы студентов

1	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Исследование областей применения оптимизации в инженерии.	6		15	1,2,3,4,6	Устный опрос
2	Доказательство условий выпуклости функций.	6		15	1,2,3,5,6,7	Устный опрос

3	Сравнение методов одномерного поиска.	6		15	1,2,3,4,8	Устный опрос
4	Реализация метода сопряжённых градиентов.	6		15		
5	Анализ геометрической интерпретации симплекс-метода.	6		15	1,2,3,4,6	Устный опрос
6	Решение варианта транспортной задачи.	6		15	1,2,3,4,7,8	Устный опрос
7	Изучение полного метода Гомори.	6		15	1,2,3,4,7,8	Устный опрос
8	Решение задачи замены оборудования методом ДП.	6		15	1,2,3,4,7	Устный опрос
9	Разработка эвристики для своей NP-трудной задачи.	6		15		Устный опрос
10	Построение множества Парето для технической задачи.	8		15		
11	Настройка параметров генетического алгоритма.	8		15		
12	Изучение алгоритма имитации отжига.	7		16		
Итого: 8 семестр		95		181		

5. Образовательные технологии

5.1. При чтении лекционного материала используются современные технологии проведения занятий, основанные на использовании проектора, обеспечивающего наглядное представление методического и лекционного материала. При составлении лекционного материала используются пакеты прикладных программ презентаций Micro-Сap и Microwave Office. Использование данной технологии обеспечивает наглядность излагаемого материала, экономит время, затрачиваемое преподавателем на построение графиков, рисунков.

5.2. В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки при реализации компетентностного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

На протяжении изучения всего курса уделяется особое внимание установлению межпредметных связей с дисциплинами «Радиоавтоматика», «Радиотехнические системы», «Теоретические основы радиотехники», «Электронная оргтехника», «Радиотехнические цепи и сигналы».

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Новые сетевые технологии в робототехнических системах» приведены в приложении А (Фонде оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Новые сетевые технологии в робототехнических системах».

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий (лк, пз, лб, срс, ирс)	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплинам (наименование учебника, учебного пособия, конспекта лек., учебно-методич. литературы)	Автор	Изд-во и год издания	Кол-во учебников, учеб. пособий, и прочей литературы	
					в библи.	на каф
1	2	3	4	5	6	7
О С Н О В Н А Я						
1.	ЛК, ЛБ	Автоматизация схемотехнического проектирования	Под.ред. В.Н. Ильина	М: Радио и связь, 2007	-	-
2.	ЛК, ЛБ	САПР. Серия учебных пособий (выпуски 1-9)	Под.ред. И.П. Норенкова	М.: Высш. шк. 2006	-	-
3.	ЛК, ЛБ	Методы автоматизированного расчета	Б.А. Калабеков и др.	М.: Радио и связь, 2010	-	-
4	ЛК, ЛБ	Системы автоматизированного проектирования в радиоэлектронике	Под.ред. И.П. Норенкова	М.: Радио и связь, 2006		
5	ЛК, ЛБ	Применение программ P-CAD и PSpice для схемотехнического моделирования на ПЭВМ. (в 4 ^х выпусках)	В.Д. Разевиг	М.: Радио и связь, 2008		
6	ЛК, ЛБ	Система схемотехнического моделирования Micro-Cap 9	В.Д. Разевиг	М.: МЭИ, 2006		
Д О П О Л Н И Т Е Л Ь Н А Я						
7.	ЛК, ЛБ	Анализ и оптимизация схем и конструкций в САПР электронных устройств	И.Л. Зеленин, Э.Э. Ильясов	Махачкала, ДПТИ, 1991	-	-
8.	Лк, ЛБ.	Моделирование РЭС. Лабораторный практикум.	Абрамов П.Б., Афанасьевский Л.Б., Горин А.Н., Фадин А.Г.	Воронеж: ВИРЭ, 2006. — 268 с.	-	-
9.	ЛК, ЛБ	Моделирование преднамеренных помех сигналам с аналоговой модуляцией и широкополосным сигналам	Антипенский Р.В.	Телекоммуникации, 2006. №11, с. 45-48.	-	-

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) **«Новые сетевые технологии в робототехнических системах»**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Новые сетевые технологии в робототехнических системах» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучающихся с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

Для проведения лекционных занятий используется учебная аудитория № 421 (УЛК 2, факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий), оборудованная лазерным проектором и компьютерами.

Для проведения лабораторных занятий используется учебная лаборатория № 411 (УЛК 2, факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий): комплект учебно-лабораторного оборудования «Моделирование»: Интерактивная система Promethean Ctiv Board 178 Mount DLP; проектор Promethean PRM-32. Все персональные компьютеры подключены к сети университета и имеют выход в глобальную сеть Интернет.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене