

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 01.03.02 - Прикладная математика и информатика
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю Системное программирование и компьютерные технологии

факультет КТВТиЭ
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Прикладной математики и информатики
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, курс 4 семестр (ы) 7
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 – «Прикладная математика и информатика» с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки «Системное программирование и компьютерные технологии».

Разработчик ИВВ Пиняскин В.В. к.х.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 10 » 09 20 19 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) Исабекова Т.И. к.ф-м.н., доцент
Исабекова подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 11 » 09 20 19 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры П.И.И.И
от 11.9.2019 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю) Исабекова Т.И. к.ф-м.н., доцент
Исабекова подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 11 » 09 20 19 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета факультета КТВТиЭ
ФГБОУ ВО «ДГТУ»

от 12.9.2019 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета факультета

Исабекова Исабекова Т.И. к.ф-м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 12 » 09 20 19 г.

Декан факультета Юсуфов Ш.А.
Юсуфов подпись ФИО

Начальник УО Магомаева Э.В.
Магомаева подпись ФИО

И.о. начальника УМУ Гусейнов М.Р.
Гусейнов подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Цели освоения дисциплины «Методы оптимизации» дать представление о методах оптимизации сложных систем, механизмах самоорганизации открытых систем, описать явления перехода от регулярной к стохастической динамике в сложных системах, ознакомить с примерами обучения нейронных сетей.

Задачами изучения дисциплины является подготовка студентов для научной и практической деятельности в области разработки и оптимизации логико-математических и имитационных моделей сложных систем и определения оптимальных параметров.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебный курс «Методы оптимизации» относится к обязательной части обязательных дисциплин учебного плана. В дальнейшем приобретенные навыки понадобятся студенту при освоении всех дисциплин, связанных с теорией динамических систем. Для освоения дисциплины необходимы сведения из дисциплины теории вероятностей, линейной алгебры, математического анализа, дискретной математики.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Методы оптимизации» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
УК-1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа. УК-1.2. Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК -3	ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знать методы математического моделирования ОПК-3.2 Уметь разрабатывать и анализировать математические модели решаемых проблем и задач ОПК-3.3 Владеть навыками математического моделирования для решения задач в области профессиональной деятельности
--------	---	--

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно - заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108		
Лекции, час	17		
Практические занятия, час			
Лабораторные занятия, час	34		
Самостоятельная работа, час	57		
Курсовой проект (работа), РГР, семестр			
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	зачет		
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль)	-		

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма			Очно – заочная форма			Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	ЛК	ПЗ	ЛБ	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<p>Тема 1. Введение в «Методы оптимизации».</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Цель курса " Методы оптимизации " . 2. Основные составные части курса 3. Начальные сведения о задачах оптимизации. 4. Постановка и классификация задач. 5. Основные этапы решения задач. 6. Целевая функция и ее некоторые свойства. 7. Каноническая форма задачи. 8. Базисные решения. 	2		4							
2	<p>ТЕМА 2. Задачи линейного программирования.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод имитационного моделирования и его особенности. 2. Понятие о задаче линейного программирования. 3. Примеры конкретных задач линейного программирования. 4. Общая постановка задач, ее структура и геометрическая интерпретация. Основные теоремы. 5. Графическое решение задачи. 6. Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. 7. Прямой, двойственный, двухэтапный симплекс-алгоритмы. 8. Двойственность в линейном программировании. 9. Теоремы двойственности и их экономическое содержание. 	2		4							

3						2	<p>10. Анализ двойственных оценок, анализ коэффициентов целевой функции и технологической матрицы.</p> <p>ТЕМА 3. Транспортные модели</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Транспортная задача. 2. Постановка задачи, ее структура. 3. Способы построения начального опорного плана. 4. Распределительный метод решения задачи. 5. Метод потенциалов. 6. Задача о назначениях. 7. Венгерский метод. 8. Решение транспортных задач с использованием компьютера. 	4	6														
4						2	<p>ТЕМА 4. Задачи целочисленного линейного программирования</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи целочисленного линейного программирования. 2. Метод «Ветвей и границ», метод отсечений (метод Гомори). 3. Анализ результатов моделирования и принятие решений. 	4	6														
5						2	<p>ТЕМА 5. Задачи нелинейного программирования</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи нелинейного программирования. 2. Решение графическим методом задач нелинейного программирования. 3. Решение задач нелинейного программирования с использованием необходимого и достаточного условий экстремума. 4. Метод множителей Лагранжа. 	4	6														

6	<p>ТЕМА 6. Динамическое программирование</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачи динамического программирования. 2. Принципы динамического программирования. 3. Функциональные уравнения Беллмана. 4. Динамическое программирование: рекуррентные алгоритмы прямой и обратной прогонки. 5. Примеры задач динамического программирования: задача о загрузке, задача планирования рабочей силы, задача замены оборудования, задача инвестирования и способы их решения. 	2	4	6							
7	<p>ТЕМА 7. Экстремальные задачи с ограничениями</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конечномерные экстремальные задачи с ограничениями типа равенств и/или неравенств. 2. Принцип Лагранжа для решения оптимизационных задач с ограничениями 	2	4	6							
8	<p>ТЕМА 8. Задачи оптимального управления</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация моделей управления запасами. 2. Задачи оптимального управления. 3. Принцип максимума Понтрягина. 4. Классическая задача вариационного исчисления. 	2	4	6							
9	<p>ТЕМА 9. Градиентные методы.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решение задач нелинейного программирования с использованием условий Куна-Таккера. 2. Решение задач квадратичного 	1	2	9							

	программирования.																																						
	3. Градиентные методы (метод Франка-Вулфа, метод штрафных функций, метод Эрроу-Гурвица).																																						
	Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)	Входная контрольная работа																																					
	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	1 аттестация 1-3 темы 2 аттестация 4-5 темы 3 аттестация 6-9 темы																																					
	Итого	17																		34	57																		

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторных занятий	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно - заочно	Заочно	
1	1	Задачи линейного программирования.	4			1-5
2	2	Транспортные модели.	4			1-5
3	3	Задачи целочисленного линейного программирования.	4			1-5
4	4	Задачи нелинейного программирования.	4			1-5
5	5	Динамическое программирование.	4			1-5
6	6	Оптимизация экстремальных задачи	4			1-5

		ограничениями						
7	7	Оптимизация моделей управления запасами	4					1-5
8	8	Задача вариационного исчисления	4					1-5
9	9	Оптимизация методом градиента	2					1-5
		Итого	34					

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины		Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно - заочно		
1	Прикладной системный анализ — методология исследования сложных систем.	6		2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
2	Проблемы стратегического и тактического планирования МО.	6		2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
3	Возможности, область применения МО	6		2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
4	Компьютерное моделирование.	6		2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
5	Отличительные особенности моделей различных классов.	6		2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
6	Классификация подходов МО.	6		2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа

7	Процесс исследования МО	6				2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
8	Испытание и исследование свойств имитационной МО.	6				2-5	Устный опрос, реферат, контрольная работа
9	Анализ результатов моделирования и принятие решений.	9				2-5	Устный опрос, реферат, зачет
	Итого	57					

5. Образовательные технологии

Программа предусматривает возможность обучения в рамках традиционной поточно-групповой системы обучения.

С целью повышения эффективности обучения применяются формы индивидуально-группового обучения на основе реальных или модельных ситуаций, что позволяет активизировать работу студентов на занятии. На лекционных занятиях используются наглядные учебные пособия.

На практических занятиях проводятся экспериментальные работы по методическим указаниям. В целом, применяются следующие эффективные и инновационные методы обучения: ситуационные задачи, деловые игры, групповые формы обучения, исследовательские методы обучения, поисковые методы и т.д.

Групповой метод обучения применяется на практических занятиях, при котором обучающиеся эффективно занимаются в микрогруппах при формировании и закреплении знаний.

Исследовательский метод обучения применяется на практических занятиях и обеспечивает возможность организации поисковой деятельности обучающихся по решению новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучающимися методами научного познания и развития творческой деятельности.

Компетентностный подход внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях.

Междисциплинарный подход применяется в самостоятельной работе студентов, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

Проблемно-ориентированный подход применяется на лекционных занятиях, позволяющий сфокусировать внимание студентов при анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

С целью повышения эффективности обучения применяются интерактивные методы обучения: использование на практических занятиях телевизора со встроенным DVD для просмотра обучающих фильмов.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов представлены в фонде оценочных средств (приложение 1).

Зав. Библиотекой М.А.У. (Алиева Ж.А.)
(подпись)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Комплект необходимой учебной литературы по дисциплине	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество пособий учебников и прочей литературы	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
ОСНОВНАЯ						
1	Лк., лз., ср.	Методы оптимизации : учебное пособие	Прокопенко, Н. Ю.	— Нижний Новгород : ННГАСУ, 2018. — 118 с.	https://e.lanbook.com/book/164796	
2	Лк., пз., лз., ср..	Методы оптимизации : учебное пособие ориз. пользователей.	Бабёньшев, С. В.	-Железногорск : СПСА, 2019. — 134 с.	https://e.lanbook.com/book/170704	
3	Лк., пз., лз., ср..	Методы оптимизации : учебное пособие	Аттетков, А. В.	— Саратов : Вузовское образование, 2018. — 272 с.	https://www.iprbookshop.ru/77664.html	
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ						
4	Лк., пз., лз., ср.	Методы оптимизации : учебное пособие:	Н. Ю. Прокопенко.	- Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 120 с.	https://www.iprbookshop.ru/107379.html	
5	Лк., пз., лз., ср.	Методы качественной теории в нелинейной динамике. Ч.1	Шильников, А. Л. Шильников, Д. В.	- Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 416 с.	https://www.iprbookshop.ru/91959.html	

				С.В. Ваняшин .— Самара : Изд-во ПГУТИ, 2017 .— 83 с.	
--	--	--	--	--	--

Интернет-ресурсы

http://site.ebrary.com/lib/mrsu	Электронная библиотека ebrary's Academic Complete
http://www.oecdilibrary.org/oecd/	Электронная библиотека OECD iLibrary
http://www.cir.ru	Университетская информационная система РОССИЯ
http://www.infomag.ru:8080	Служба ИНФОМАГ
http://www.edulib.ru	Центральная библиотека образовательных ресурсов (ЦБОР)
http://www.csrs.ru/gost/gost.htm	Online доступ к государственным стандартам
http://www.inion.ru/product/db.htm	Базы данных ИНИОН

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Методы оптимизации»

8.1. Аудитория № 307, оборудованная мультимедийным оборудованием для видеопрезентаций, с доступом в сеть Internet.

8.3. Компьютерный класс с выходом в сеть Internet для обеспечения самостоятельной работы студентов (библиотека ДГТУ).

9. 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

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20 ___/20 ___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)