Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.10.2026 17:21:16
Уникальный программный ключ:
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 электронных устройств
наименование дисциплины по ООП

для направления 11.03.01 Радиотехника
код и полное наименование направления

по профилю Радиотехнические средства передачи , приема и обработки сигналов

факультет радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники.

Форма обучения очная, заочная, курс 3 , семестр (ы) 5.
очная, заочная, др.

г. Махачкала 2019

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Методы оптимизации электронных устройств» является приобретение комплекса знаний, умений и навыков в области методов оптимизации электронных устройств.

Задачи дисциплины:

- Формирование у студентов знаний, умений, и навыков и, в итоге компетенций, позволяющих:
  - — применять методы оптимизации при проектировании технических устройств различного профиля, структурного уровня и назначения;
  - — уметь оптимизировать разработку и оформление проектно-технической документации на изделия радиотехники и связи.
- Формирование у студентов знаний, умений и навыков, позволяющих разрабатывать математические модели объектов радиотехники и связи, процессов и их оптимизация.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методы оптимизации электронных устройств» является дисциплиной вариативной части учебного плана направления 11.03.01 Радиотехника, профиль «Радиотехнические средства приема, передачи и обработки сигналов».

Для освоения данной дисциплины необходимы компетенции, приобретаемые при изучении других дисциплин названного цикла.

Знания и навыки, полученные в рамках дисциплины «Методы оптимизации электронных устройств», необходимы для обобщения знаний, полученных при изучении дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы бакалавриата и направлены для последующего изучения профильных дисциплин. Результаты освоения дисциплины также могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы и в профессиональной деятельности.

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	**ПК-1.1**. Уметь: - строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков радиотехнических устройств и си-ем; **ПК-1.2**. Владеть: - навыками компьютерного моделирования.
ПК-2	Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	**ПК-2.1**: знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков, радиотехнических устройств и систем; **ПК-2.2**: умеет проводить исследования характеристик радиотехнических устройств и систем

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3/108		3/108
Семестр	5		5
Лекции, час	34		9
Практические занятия, час	17		4
Лабораторные занятия, час	17		4
Самостоятельная работа, час	40		87
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-		-
Зачет (при заочной форме **4 часа** отводится на контроль)	+		4 часа на контроль
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах **1 ЗЕТ – 36 часов**, при заочной форме **1 ЗЕТ – 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	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Лекция №1 **Тема: Методологические основы оптимизации** 1. Принципы системного подхода 2. Математическое моделирование 3. Основные понятия оптимизации 4. Применение оптимизации в проектировании ЭУ	4	2	2	4					2	2	-	10
2	Лекция №2 **Тема: «Этапы процесса оптимизации»** 1. Выбор критерий оптимизации 2. Разработка модели объекта оптимизации 3. Ограничения на параметры модели оптимизации 4. Составление целевой функции оптимизации	4	2	2	4					2	2	-	10
3	Лекция№3 **Тема: «Выбор метода оптимизации»** 1. Главные признаки классификации методов оптимизации 2. Классификация методов оптимизации 3. Факторы, определяющие выбор метода оптимизации	4	2	2	4					-	-	-	10
4	Лекция №4 **Тема: «Поиск оптимума целевой функции методом диф-ференциальногоисчисления»** 1.Экстремум целевой функции одной переменной 2.Экстремум целевой функции нескольких переменных 3.Безусловный экстремум в одномерной оптимизации 4. Стратегия пассивного и последовательного поиска	4	2	2	4					-	-	2	10

5	Лекция №5 **Тема: «Методы пассивного поиска»** 1.Алгоритм выбора рабочих точек 2.Метод равномерного поиска 3.Метод дихотомии 4.Метод золотого сечения	4	2	2	4					2	2	2	10
6	Лекция №6 **Тема: «Методы последовательногопоиска»** 1.Метод Фибоначчи 2.Метод квадратичной интерполяции (метод Пауэлла) 3.Метод сплошного перебора 4.Метод конфигураций (метод Хука-Дживса)	4	2	2	6					-	1	-	12
7	Лекция №7 **Тема: «Численные методы многомерной оптимизации»** 1.Безусловный экстремум в многомерной оптимизации 2.Метод вращающихся координат (метод Розенброка) 3.Метод наискорейшего спуска 4.Метод покоординатного спуска (метод Гаусса-Зейделя)	4	2	2	4					-	-	-	10
8	Лекция №8 **Тема: «Численные методы поиска условного экстремума»** 1.Классификация методов условного экстремума и их сравнительный анализ 2.Методы последовательной оптимизации и возможных направлений 3.Статистические алгоритмы глобального поиска 4.Оптимизация по статистическим критериям	4	2	2	6					2	2	-	10

9	Лекция №9 **Тема: «Эвристическая оптимизация»** .Принципы и методология эвристической оптимизации 2.Метод экспертных оценок 3.Логические методы поиска оптимальных решений	2	1	1	4					1	-	-	5
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт.работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-6 тема 3 аттестация 7-10 тема								Входная конт.работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен				Зачет/ зачет с оценкой/ экзамен				Экзамен (9 ч.)			
Итого		34	17	17	40					9	4	4	87

4.2. Содержание практических занятий

№	№ лекции из рабочей программы	Наименование и содержание практических занятий	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			очно	заочно	
1	**2**	**3**	**5**	**6**	
1	1	Задачи оптимального проектирования и их классификация	2	1	1,2,3,4,5,6
2	2	Построение целевых функций в задачах оптимизации	2	1	1,2,3,4,5,6
3	2,3	Оптимизация размеров и объема изделия	2	-	1,2,3,4,5,6
4	4	Оптимизация комплекта источников постоянного напряжения	2	-	1,2,3,4,5,6
5	5	Оптимальный выбор номиналов частотного выравнивателя	2	1	1,2,3,4,5,6
6	6	Оптимизация мостовой схемы преобразователя методами дифференциального исчисления	2	1	1,2,3,4,5,6
7	5,6	Численное решение одномерных задач оптимизации	2	-	1,2,3,4,5,6
8	7	Оптимизация настройки фильтра НЧ градиентным методом	2	-	1,2,3,4,5,6
9	7	Метод наискорейшего спуска в задачах оптимизации	1	-	1,2,3,4,5,6
ИТОГО			17	4	

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1.	1	Применение оптимизации в проектировании ЭУ	2		-	1-6
2.	2,3	Разработка модели объекта оптимизации	2		-	1-6
3.	4	Выбор метода оптимизации	2		2	1-6
4.	5	Поиск экстремума целевой функции нескольких переменных	2		2	1-6
5.	6	Метод равномерного поиска	2		-	1-6
6.	6	Метод Фибоначчи. Метод квадратичной интерполяции	2		-	1-6
7.	7	Метод наискорейшего спуска	2		-	1-6
8.	8	Методы последовательной оптимизации и возможных направлений	2		-	1-6
9.	9	Метод экспертных оценок	1		-	1-6
ИТОГО			**17**		**4**	

4.4. 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	Заочно		
1	2	3		5	6	7
1.	Математическое моделирование в системном подходе	2		4	1-6	Опрос
2.	Основные понятия оптимизации 2 3. Выбор критерия оптимизации			4	1-6	Опрос
2 4.	Ограничения на параметры математической модели оптимизации	2		4	1-6	Опрос
5.	Классификация методов оптимизации	2		4	1-6	Опрос
6.	Классификация аналитических методов оптимизации	2		4	1-6	Опрос
7.	Экстремум целевой функции одной переменной	2		4	1-6	Опрос
8.	Безусловный экстремум в одномерной оптимизации	2		4	1-6	Опрос
9.	Метод равномерного поиска	2		4	1-6	Опрос
10.	Методы «золотого» сечения, дихотомии	2		4	1-6	Опрос
11.	Метод Фибоначчи	2		4	1-6	Опрос
12.	Метод Пауэлла	2		4	1-6	Опрос
13.	Метод сплошного перебора	2		4	1-6	Опрос
14.	Метод конфигураций	2		4	1-6	Опрос
15.	Безусловный экстремум в многомерной оптимизации	2		4	1-6	Опрос
16.	Метод Розенброка	1		4	1-6	Опрос
17.	Метод наискорейшего спуска	1		3	1-6	Опрос
18.	Метод покоординатного спуска (метод Гаусса-Зейделя)	1		3	1-6	Опрос
19.	Классификация методов условного экстремума и их сравнительный анализ	1		3	1-6	Опрос
20.	Методы последовательной оптимизации и возможных направлений	1		3	1-6	Опрос
				3	1-6	Опрос

21.	Статистические алгоритмы глобального поиска	1		3	1-6	Опрос
22.	Оптимизация по статистическим критериям	1		3	1-6	Опрос
23.	Принципы и методология эвристической оптимизации	1		2	1-6	Опрос
24.	Метод экспертных оценок	1		2	1-6	Опрос
25.	Логические методы поиска оптимальных решений	1		2	1-6	Опрос
ИТОГО		**40**		**87**		

5. Образовательные технологии

В рамках курса «Методы оптимизации электронных устройств» уделяется особое внимание установлению межпредметных связей, демонстрации возможности применения полученных знаний в практической деятельности.

В лекционных занятиях используются следующие инновационные методы:

- **групповая форма обучения -** форма обучения, позволяющая обучающимся эффективно взаимодействовать в микрогруппах при формировании и закреплении знаний;
- **компетентностный подход к оценке знаний -** это подход, акцентирующий внимание на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях;
- **личностно-ориентированное обучение-** это такое обучение, где во где во главу угла ставится личность обучаемого, ее самобытность, самоценность, субъективный опыт каждого сначала раскрывается, а затем согласовывается с содержанием образования;
- **междисциплинарный подход-** подход к обучению, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи;
- **развивающее обучение-** ориентация учебного процесса на потенциальные возможности человека и их реализацию. В концепции развивающего обучения учащийся рассматривается не как объект обучающих воздействий учителя, а как самоизменяющийся субъект учения.

В процессе выполнения практических занятий используются следующие методы:

- **исследовательский метод обучения –** метод обучения, обеспечивающий возможность организации поисковой деятельности обучаемых по решению новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучаемыми методами научными познания и развитие творческой деятельности;
- **метод рейтинга -** определение оценки деятельности личности или события. В последние годы начинает использоваться как метод контроля и оценки в учебно-воспитательном процессе;
- **проблемно-ориентированный подход-** подход, к обучению позволяющий сфокусировать внимание студентов на анализе и разрешении, какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет не менее 20% аудиторных занятий (15 ч.).

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

Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение А к рабочей программе дисциплины).

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

Зав. библиотекой _____ _____

п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
ОСНОВНАЯ				
	ЛК,ПЗ	Нуралин, Б. Н. Методы математического моделирования и параметрической оптимизации технологических процессов в инженерных расчетах : учебное пособие / Б. Н. Нуралин, В. С. Кухта ; под редакцией Б. Н. Нуралина. — Уральск : ЗКАТУ им. Жангир хана, 2017. — 285 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/147887	-
	ЛК, ПЗ	Легостаев, Н. С. Методы анализа и расчета электронных схем : учебное пособие / Н. С. Легостаев. — Москва : ТУСУР, 2014. — 237 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/110344	-
	ЛК, ПЗ	Панов, В. А. Математические основы теории систем. Методы оптимизации : учебное пособие / В. А. Панов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 148 с. — ISBN 978-5-398-00679-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/160852	URL: https://e.lanbook.com/book/160852	-
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ				
	ЛК, ПЗ	Прокопенко, Н. Ю. Методы оптимизации : учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2018. — 118 с. — ISBN 978-5-528-00287-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/164796	-
	ЛК, ПЗ	Фомина, Т. П. Методы оптимизации : учебно-методическое пособие / Т. П. Фомина. — Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. — 129 с. — ISBN 978-5-88526-815-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/111946	-
	ЛК, ПЗ	Журавлѐв, С. Ю. Методы оптимизации : учебно-методическое пособие / С. Ю. Журавлѐв. — Красноярск : КрасГАУ, 2014. — 132 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/90819	-

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение включает в себя:

библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научно-техническая периодика);

компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;

аудитории, оборудованные проекционной техникой.

В ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» имеются аудитории, оборудованные интерактивными, мультимедийными досками, проекторами, что позволяет читать лекции в формате презентаций, разработанных с помощью пакета прикладных программ MSPowerPoint, использовать наглядные, иллюстрированные материалы, обширную информацию в табличной и графической формах, а также электронные ресурсы сети Интернет.

На факультете радиоэлектроники, телекоммуникаций и мультимедийных технологий функционирует компьютерный класс, предназначенный для проведения практических и лабораторных занятий. Компьютерный класс оснащен всем необходимым для проведения занятий оборудованием.

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

Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 29.06.2020 года, протокол №10.

Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина «Методы оптимизации электронных устройств», 5 семестр - форму контроля в виде зачета заменить на экзамен, добавить 1 ЗЕТ увеличив количество с 3 до 4 ЗЕТ:

Дисциплина/ семестр	**ЗЕТ/час**	**лк**	**пз**	**лб**	**СРС**	**Форма контроля**
Методы оптимизации электронных устройств /5	4/144	34	17	17	40	экзамен – 36 час.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 30.06.2021 года, протокол №11.

Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2022/2023 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники, телекоммуникаций и микроэлектроники от 30.06.2022 года, протокол №11.