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 Техническая электродинамика
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 «Техническая электродинамика» является приобретение комплекса знаний, умений и навыков в области современных методов и средств цифровой обработки сигналов.

Задачи дисциплины:

- Формирование у студентов знаний, умений, и навыков и, в итоге компетенций, позволяющих:
  - выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
  - уметь проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования.
- Формирование у студентов знаний, умений и навыков, позволяющих разрабатывать и обосновывать соответствующие техническому заданию и современному уровню развития теории и техники конструкции антенно-фидерных устройств систем радиосвязи

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Техническая электродинамика» 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 «Техническая электродинамика», 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 оценивания	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
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)	4/144	-	4/144
Семестр	5	-	5
Лекции, час	34	-	9
Практические занятия, час	34	-	9
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	40	-	117
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 **1 ЗЕТ – 9 часов** отводится на контроль)	1 ЗЕТ /36 часов	-	9 часов 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: Электромагнитное поле (ЭМП) и его параметры** 1. Изучение ЭМП- предмет электродинамики.Движущиеся электрические заряды, сила Лоренца 2. Электрическое поле и его параметры 3. Магнитное поле и его параметры	2	2	-	4	-	-	-	-	2	1	-	6
2	Лекция №2 **Тема: Основные положения теории электрического поля** 1. Ток проводимости. Дифференциальная форма закона Ома. 2. Закон сохранения заряда 3. Закон Гаусса	2	2	-	2	-	-	-	-	2	-	-	6
3	Лекция№3 **Тема: Законы электромагнетизма** 1. Закон полного тока 2. Ток смещения 3. Законы электромагнитной индукции и неразрывности магнитных силовых линий	2	2	-	2	-	-	-	-	1	1	-	6
4	Лекция №4 Тема: Электромагнитные свойства сред и материальные уравнения ЭМП 1. Свойства диэлектриков в электрическом поле. Вектор электрического смещения 2. Магнитные свойства материалов в магнитном поле. Вектор намагниченности 3. Материальные уравнения ЭМП. Поляризационный и сторонний токи	2	2	-	2	-	-	-	-	1	1	-	8

5	Лекция №5 **Тема: Первичные и вторичные источники ЭМП. Лемма Лоренца и принцип взаимности.** 1. Первичные источники ЭМП. Сторонние токи 2. Вторичные источники ЭМП. 3. Лемма Лоренцат и принцип взаимности	2	2	-	2	-	-	-	-	1	1	-	8
6	Лекция №6 **Тема: Уравнения Максвелла** 1. Уравнения Максвелла в интегральной форме. 2. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. 3. Физический смысл уравнений Максвелла	2	2	-	4	-	-	-	-	-	1	-	8
7	Лекция №7 **Тема: Уравнения Максвелла** 1. Уравнения Максвелла в интегральной форме. 2. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. 3. Физический смысл уравнений Максвелла	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	8
8	Лекция №8 **Тема: Энергетические соотношения в ЭМП** 1. Энергия электрического и магнитного полей. Полная энергия ЭМП 2. Интенсивность процесса излучения ЭМП. Вектор Умова-Пойнтинга 3. Теорема Умова-Пойнтинга	2	2	-	4	-	-	-	-	1	-	-	8
9	Лекция №9 **Тема: Плоские электромагнитные волны (ЭМВ)** 1. Свойства волновых процессов 2. Поляризация плоских гармонических ЭМВ 3. Плоские ЭМВ в проводящей среде	2	2	-	2	-	-	-	-	1	1	-	8

10	Лекция №10 **Тема: Граничные условия для векторов ЭМП** 1. Постановка задачи 2. Граничные условия для нормальных составляющих магнитного и электрического полей 3. Граничные условия для тангенциальных составляющих магнитного и электрического полей	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	8
11	Лекция № 11 **Тема: Направляемые ЭМВ** 1. Падение плоской волны с параллельной и перпендикулярной поляризацией на проводящую плоскость 2. Классификация направляемых ЭМВ 3. Типы волн в волноводах	2	2	-	2	-	-	-	-	-	1	-	8
12	Лекция № 12 **Тема: Характеристики направляемых ЭМВ** 1. Характеристики поперечных ЭМВ 2. Характеристики электрических и магнитных ЭМВ 3. Стоячие и частично стоячие ЭМВ, коэффициенты отражения и стоячей волны	2	2	-	2	-	-	-	-	-	1	-	6
13	Лекция №13 **Тема: Направляющие системы ЭМВ** 1. Классификация волноводов 2. Прямоугольные и круглые волноводы 3. Линии передач с поперечной и поверхностной ЭМВ	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	6
14	Лекция № 14 **Тема: Электромагнитные колебания в объемных резонаторах** 1. Электромагнитные колебательные системы 2. Прямоугольный объемный резонатор 3. Цилиндрический объемный резонатор	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	6

15	Лекция № 15 **Тема: Излучение ЭМВ. Элементарные излучатели** 1. Постановка задачи 2. Элементарный электрический излучатель 3. Элементарный магнитный излучатель	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	6
16	Лекция № 16 **Тема: Распространение ЭМВ в атмосфере** 1. Законы и принципы геометрической и волновой оптики 2. Распространение радиоволн в тропосфере 3. Распространение радиоволн в ионосфере	2	2	-	2	-	-	-	-	-	1	-	6
17	Лекция № 17 **Тема: ЭМВ в анизотропной среде** 1. Постановка задачи 2. Физика анизотропии феррита 3. ЭМВ в намагниченном феррите	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	6
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	34	-	40					9	9	-	117

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	Элементы векторного анализа	2	1	1,2,3,4
2	2,3,4	Уравнения Максвелла	4	-	1,2,3,4
3	5,6	Стационарные ЭМП	2	1	1,2,3,4
4	7,8	Квазистационарные ЭМП	2	1	1,2,3,4
5	9	Плоские ЭМВ	2	1	1,2,3,4
6	10,11,12	Отражение и преломление ЭМВ	2	1	1,2,3,4
7	12,13	Волноводы	4	1	1,2,3,4
8	13	Поверхностные ЭМВ и замедляющие структуры	2	1	1,2,3,4
9	13	Линии передачи с Т-волной	1	1	1,2,3,4
10	14	Объемные резонаторы	4	-	1,2,3,4
11	15	Элементарные излучатели	4	-	1,2,3,4
12	16	Интерференция и дифракция ЭМВ	3	1	1,2,3,4
13	17	Распространение ЭМВ в различных средах	2	-	1,2,3,4
ИТОГО			34	9	

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	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Элементы векторного анализа	4	-	10	1-4	Опрос
2.	Уравнения Максвелла	2	-	8	1-4	Опрос
3.	Стационарные ЭМП	3	-	10	1-4	Опрос
4.	Квазистационарные ЭМП	3	-	10	1-4	Опрос
5.	Плоские ЭМВ	3	-	8	1-4	Опрос
6.	Отражение и преломление ЭМВ	4	-	10	1-4	Опрос
7.	Волноводы	3	-	10	1-4	Опрос
8.	Поверхностные ЭМВ и замедляющие структуры	3	-	10	1-4	Опрос
9.	Линии передачи с Т-волной	3	-	8	1-4	Опрос
10.	Объемные резонаторы	3	-	10	1-4	Опрос
11.	Элементарные излучатели	3	-	8	1-4	Опрос
12.	Интерференция и дифракция ЭМВ	3	-	8	1-4	Опрос
13.	Распространение ЭМВ в различных средах	3	-	8	1-4	Опрос
ИТОГО		**40**		**118**		

5. Образовательные технологии

В рамках курса «Техническая электродинамика» 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, 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	Техническая электродинамика : учебное пособие. — Санкт-Петербург :СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2014 — Часть 1 — 2014. — 220 с. — ISBN 978-5-89160-115-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/180166	-
	ЛК, ПЗ	Шостак, А. С. Техническая электродинамика, Основы электродинамики и распространение радиоволн, Антенны и устройства СВЧ : учебное пособие / А. С. Шостак, В. С. Корогодов, В. Г. Козлов. — Москва : ТУСУР, 2012. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/10907	-
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ				
	ЛК, ПЗ	Техническая электродинамика : учебное пособие / Б. И. Иванов, Ю. О. Филимонова, Е. А. Муценик, К. А. Лайко. — Новосибирск : НГТУ, 2018. — 115 с. — ISBN 978-5-7782-3549-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/118191	-
	ЛК, ПЗ	Трещинская, Г. И. Техническая электродинамика : методические указания / Г. И. Трещинская, Т. П. Казанцева. — Санкт-Петербург :СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2013. — 10 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/181414	-

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Техническая электродинамика» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература, научная и деловая периодика);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.
- мультивольтметр В3-42 – 1 шт.;
- анализатор логический тридцатидвухканальный 831 – 2 шт.;
- измеритель частоты и времени – 2 шт.;
- анализатор сигнатурный 817 - 1 шт.;
- генератор сигналов низкочастотный Г3-118 – 2 шт.;
- генератор импульсов Г5-89 – 1 шт.;
- источник питания постоянного тока 65-47 – 4 шт.;
- осциллограф С1-117 – 4 шт.
- вольтметр ВК3-61 А – 1 шт.;
- генератор испытательных импульсов И1-17 – 1 шт.;
- усилитель высокочастотный широко-полосный УЗ-29 – 1 шт.;
- частотомер электронно – счѐтный ЧЗ -54 – 1 шт.;
- генератор сигналов низкочастотный Г3-123– 1.

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. Внесение изменений и дополнений на данный учебный год нецелесообразно.

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.