

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Раздел 5. Антенно-фидерные устройства

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)		
Учебный план	11.03.01 Радиотехника		
Направленность (профиль)	Радиоэлектронные и телекоммуникационные системы		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	128	Виды контроля в семестрах: экзамен, 8 семестр	
в том числе:			
аудиторные занятия	36		
самостоятельная работа	60		
часов на контроль	32		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Вид занятий				
Лекции	20	20	20	20
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	32	32	32	32
Итого	128	128	128	128

Программу составил(и):

Катаманов А.А., доцент, _____

Рецензент(ы):

Иванов А.В., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Раздел 5. Антенно-фидерные устройства

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 931

составлена на основании учебного плана

11.03.01 Радиотехника

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

МиРЭ (Мехатроники и радиоэлектроники)

Зав. кафедрой Алёшин Р.Р. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой МиРЭ Алёшин Р.Р. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	ознакомление обучающихся с физическими принципами построения антенно-фидерных устройств, принципов их проектирования, формирование навыков использования антенно-фидерных устройств и способов их применения для решения различных технической задач.
Задачи:	создание у обучающихся прочных основ теоретической и практической подготовки в области принципа работы, технических характеристик и конструкций антенно-фидерных устройств, методов их обслуживания, диагностики и ремонта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.01.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Дисциплина основывается на знаниях, полученных при освоении дисциплин «Электротехника», «Электроника», «Электродинамика и распространение радиоволн» и «Физика». Для изучения дисциплины обучающийся должен знать: - фундаментальные основы электроники (законы Ома и Кирхгофа, методики измерения радиотехнических параметров) - фундаментальные основы дисциплины «Электродинамика и распространение радиоволн» (основные положения и аналитические методы теории электромагнитного поля для решения и анализа задач электродинамики в радиотехническом приложении и т.д.); - фундаментальные основы физики (понятие о магнетизме, электромагнитных полях, токе и напряжении и т.д.); уметь: - применять знания, полученные при изучении дисциплин «Электротехника», «Электроника», «Электродинамика и распространение радиоволн» и «Физика»; владеть: - навыками расчёта и монтажа электронных устройств; - навыками работы с измерительными приборами; - навыками работы на персональном компьютере.
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Дисциплина служит базовой для изучения дисциплин профильной направленности, а так же дипломного проектирования.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	
УК-1.3. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
ПК-2: Способен выполнять текущий ремонт и приемку после ремонта радиоэлектронных функциональных узлов	
ПК-2.2. Диагностирование неисправностей в работе радиоэлектронных функциональных узлов	
ПК-2.3. Устранение неисправностей, приводящих к неработоспособности радиоэлектронных функциональных узлов	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	методы диагностирования неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры; Принципы работы, устройство, технические возможности контрольно-измерительного и диагностического оборудования; Методы устранения неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры; Последовательность сборки и монтажа сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры; Модели, типы и разновидности антенно-фидерных устройств, их особенности, принципы проектирования и расчета антенно-фидерных устройств.
Уметь:	использовать оборудование для диагностирования и устранения неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры; Производить замену элементов сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры; Выпаивать и паять элементы сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры с использованием специализированного оборудования, эксплуатировать и обслуживать современные антенно-фидерные устройства.
Владеть:	навыками текущего ремонта и приемки после ремонта сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры; навыками устранения неисправностей, приводящей к возникновению неработоспособного состояния сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры; навыками работы с техническими средствами тестирования антенно-фидерных устройств; навыками монтажа и настройки антенно-фидерных устройств.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Основы теории антенн. Введение. Цель, задачи и требования курса. Общие характеристики диапазонов радиоволн. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.			
/Лек/	8	2	
/Лаб/	8	2	
/СР/	8	8	
Раздел 2. Назначение, классификация и характеристики приемных и передающих антенн. Основные определения. Истоки современной теории и техники антенн. Назначение и классификация антенн. Структурная схема антенны. Характеристики передающих антенн. Характеристики приемных антенн.			
/Лек/	8	4	
/Лаб/	8	2	
/СР/	8	10	
Раздел 3. Антенны средних, длинных и сверхдлинных волн. Особенности антенн низких радиочастот. Питание антенн. Средневолновые вещательные антенны. Приемные длинноволновые и средневолновые антенны. Настройка в резонанс проволочных антенн. Сложные несимметричные антенны длинных и средних волн.			
/Лек/	8	4	
/Лаб/	8	2	
/СР/	8	10	
Раздел 4. Коротковолновые антенны. Особенности коротковолновых антенн. Питание антенн. Требования к диаграммам направленности коротковолновых антенн. Симметричный вибратор в качестве коротковолновой антенны. Широкополосные симметричные вибраторы. Синфазные горизонтальные антенны. Ромбические антенны. Коротковолновые антенны бегущей волны.			
/Лек/	8	4	
/Лаб/	8	2	
/СР/	8	10	
Раздел 5. Ультракоротковолновые антенны. Особенности ультракоротковолновых антенн. Антенна типа "волновой канал". Антенны поверхностных волн. Спиральные антенны. Логопериодические антенны. Волноводно-щелевые антенны.			
/Лек/	8	4	
/Лаб/	8	4	
/СР/	8	10	
Раздел 6. Антенны сверхвысокочастотных частот и антенные решетки с электрическим сканированием. Особенности антенн СВЧ и их классификация. Коэффициент направленного действия и эффективная площадь. Общие сведения об апертурных антеннах. Рупорные антенны. Волноводные излучатели. Линзовые антенны. Зеркальные антенны. Принцип действия ФАР. Основные параметры ФАР. Элементная база ФАР. Схемы построения ФАР.			
/Лек/	8	2	
/Лаб/	8	4	
/СР/	8	12	
/Эк/	8	32	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения). Для освоения дисциплины «Антенно-фидерные устройства» в учебном процессе предусмотрено широкое использование активных и интерактивных форм проведения занятий. Все лекции читаются как лекции-визуализации, с мультимедийным сопровождением, с синхронной подачей вербального и визуального материала. При чтении лекций используется объяснительно-иллюстративный метод с элементами проблемного изложения учебной информации. При проведении лабораторных занятий применяются активные и интерактивные методы. Каждое занятие несет элементы эвристического обучения (частично-поисковый или эвристический метод); темы каждой лабораторной работы раскрываются как небольшие научные исследования (исследовательский метод); предварительно выстраивается алгоритм выполнения расчетов (алгоритмический метод). Для выполнения в ходе лабораторных работ повторяющихся

расчетов обучающиеся делятся на рабочие группы (бригады), появляется соревновательный дух, выявляются лидеры, происходит обучение, погруженное в общение (интерактивное обучение).

При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи.

Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Для стимулирования систематической аудиторной и самостоятельной работы обучающихся в течение семестра и получения объективной итоговой оценки при оценивании результатов освоения дисциплины (текущей и промежуточной аттестации) применяется балльно-рейтинговая система. Для каждого вида проверочных работ в течение семестра назначается количество баллов, в которое оценивается их отличное, хорошее и удовлетворительное выполнение. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: собеседования, выполняемые на лабораторной работе, выполнение, оформление отчета и защита лабораторных работ и итоговое испытание в форме экзамена. Успешность изучения дисциплины, исходя из 100 максимально возможных баллов, включает две составляющие. Первая составляющая - оценка итогов учебной деятельности обучающегося по изучению дисциплины в течение семестра (в сумме не более чем 50 баллов). Вторая составляющая оценки по дисциплине - оценка знаний обучающегося на экзамене до 50 баллов.

Рейтинговые баллы, полученные в семестре и на экзамене, складываются и определяют итоговую оценку: от 85 до 100 баллов - отлично, от 71 до 84 баллов - хорошо, от 51 до 70 баллов - удовлетворительно, менее 51 балла – неудовлетворительно.

Примеры вопросов к экзамену:

1. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
2. Назначение и классификация антенн.
3. Характеристики передающих антенн.
4. Характеристики приемных антенн.
5. Антенны низких радиочастот.
6. Средневолновые вещательные антенны.
7. Приемные длинноволновые и средневолновые антенны.
8. Коротковолновые антенны.
9. Симметричный вибратор в качестве коротковолновой антенны.
10. Широкополосные симметричные вибраторы.
11. Синфазные горизонтальные антенны.
12. Ромбические антенны
13. Коротковолновые антенны бегущей волны.
14. Ультракоротковолновые антенны.
15. Антенна типа "волновой канал".
16. Антенны поверхностных волн.
17. Спиральные антенны.
18. Логопериодические антенны
19. Волноводно-щелевые антенны.
20. Антенны СВЧ и их классификация.
21. Коэффициент направленного действия и эффективная площадь антенны.
22. Рупорные антенны.
23. Волноводные излучатели.
24. Линзовые антенны.
25. Зеркальные антенны.
26. Антенные решетки с электрическим сканированием.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Романюк В. А.	Основы радиосвязи: учебник для вузов / 288 с. — ISBN 978-5-534-00675-9., ,	Москва: Издательство Юрайт, 2019.,
Л1.2	Мительман Ю. Е.	Антенны и устройства (свч): расчет и измерение характеристик: учебное пособие для вузов / Ю. Е. Мительман, Р. Р. Абдуллин, С. Г. Сычугов, С. Н. Шабунин; под общей редакцией Ю. Е. Мительмана. — 138 с. — ISBN 978-5-534-08002-5 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1821-6 (Изд-во Урал. ун-та)., ,	Москва: Издательство Юрайт, 2019,
Л1.3	Зырянов Ю. Т.	Антенны : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, П. А. Федюнин, О. А. Белоусов ; 128 с. : URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278016 , ,	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014.,
Л1.4	Бухтияров Д. А.	Проектирование дипольных и директорных антенн с концевым питанием возбуждителя : учебное пособие : / Д. А. Бухтияров, А. П. Горбачев ; – 107 с. : URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575332 , ,	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Аминев А. В.	Основы радиоэлектроники: измерения в телекоммуникационных системах: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Аминев, А. В. Блохин; под общей редакцией А. В. Блохина. — 223 с. — ISBN 978-5-534-10395-3., ,	Москва: Издательство Юрайт, 2019.,
Л2.2	Нефедов В. И.	Теория электросвязи: учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов; под редакцией В. И. Нефедова. — — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01470-9., ,	Москва: Издательство Юрайт, 2019.,
Л2.3	Петров Б.М.	Электродинамика и распространение радиоволн : учеб. для студентов вузов - 2-е изд., испр. - 558 с., ,	М.: Горячая линия – Телеком, 2004,
Л2.4	Есипок А.В.	Теория волновых процессов и излучение радиоволн. Курс лекций. - 184 с., ,	Гродно: ГрГУ, 2003,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office.
Свободно распространяемое: программный пакет Moodle.
Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1 ЭБС издательства "Лань", <https://e.lanbook.com/>

7.3.2.2 Электронная библиотека ИВГПУ, <https://lib.ivgpu.ru/>

7.3.2.3 ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", <https://biblioclub.ru>

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Для реализации рабочей программы по дисциплине «Антенно-фидерные устройства» кафедра имеет следующее материально-техническое обеспечение:

1. Аудиторная база для проведения лекций;
2. Лабораторная база для проведения лабораторных работ;
3. Компьютеры;
4. Проектор;
5. Методическое обеспечение дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При работе над учебной дисциплиной студент должен придерживаться предложенной программы обучения с соблюдением последовательности изучения материала.

Изучение данного предмета должно сопровождаться тщательной проработкой всех разделов курса с выполнением лабораторных и экспериментальных работ.

Самостоятельная работа обучающихся, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки и ориентировать обучающихся на умение применять теоретические знания на практике. Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для обучающегося. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации. Выполнение этих рекомендаций позволит студенту подготовить себя к полноценной самостоятельной работе в изучаемого предмета.

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных 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 обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.