

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Энергетики и управления

(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«28» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Устройства сверхвысокой частоты и антенно-фидерные устройства»

Направление подготовки	11.03.01 Радиотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Авиационные радиотехнические системы
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	5	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Промышленная электроника»

Разработчик рабочей программы:

Кандидат технических наук




Киба Д.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Промышленная электроника»



Любушкина Н.Н.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Устройства сверхвысокой частоты и антенно-фидерные устройства» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации 19.09.2017 № 931, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Авиационные радиотехнические системы» по направлению подготовки «11.03.01 Радиотехника».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.035 «ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР АНАЛОГОВЫХ СЛОЖНОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ».

Обобщенная трудовая функция: А Разработка принципиальных электрических схем отдельных аналоговых блоков и всего аналогового СФ-блока.

НЗ-2 Принципы построения и функционирования аналоговых устройств, НУ-1 Формулировать технические требования к блокам аналоговой подсистемы.

Задачи дисциплины	Знать назначение антенно-фидерных устройств в общей системе передачи информации, основные направления современной антенной техники, влияние особенностей распространения радиоволн на характеристики и параметры антенн.
Основные разделы / темы дисциплины	Раздел 1 Распространение радиоволн.: Раздел 2. Распространение радиоволн различных диапазонов.: Раздел 3 Излучения радиоволн. Антенно-фидерные устройства.:

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Устройства сверхвысокой частоты и антенно-фидерные устройства» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизированного проектирования	ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств авиационных радиотехнических систем ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	Знать принципы конструирования устройств сверхвысокой частоты и антенно-фидерных устройств Уметь проводить оценочные расчеты характеристик устройств сверхвысокой частоты и антенно-фидерных устройств

	ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем	Владеть навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем устройств сверхвысокой частоты и антенно-фидерных устройств
--	--	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Устройства сверхвысокой частоты и антенно-фидерные устройства» изучается на 3 курсе, 5 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Устройства сверхвысокой частоты и антенно-фидерные устройства», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Импульсные устройства», «Моделирование электронных схем», «Источники вторичного электропитания», «Системы обработки и кодирования информации», «Авиационные радиотехнические системы», «Бортовое радиотехническое оборудование», «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Устройства сверхвысокой частоты и антенно-фидерные устройства» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Устройства сверхвысокой частоты и антенно-фидерные устройства» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	80
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, преду-	32

смагивающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	48
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	64
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	36

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1 Распространение радиоволн.				
Тема 1.1 Виды радиоволн. Факторы, влияющие на распространение радиоволн. Влияние земли на распространение радиоволн. Строение атмосферы. Влияние атмосферы на распространение радиоволн.	2			
Тема 1.2 Регулярные линии передачи электромагнитной энергии и их технические характеристики	2			
Тема 1.3 Нерегулярные линии передачи. Линии передачи конечной длины. Методы согласования линий передачи	2			
Тема 1.4 Теоретические вопросы проектирования СВЧ элементов и узлов трактов. Общая теория пассивных многополюсников	2			
Исследование СВЧ трактов антенны бортовой радиолокационной станции Н-			3	

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
001				
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				18
Раздел 2. Распространение радиоволн различных диапазонов.				
Тема 2.1 Строение атмосферы, ее роль в распространении радиоволн различных диапазонов.	4			
Тема 2.2 Электродинамические основы теории антенн. Параметры антенн	2			
Тема 2.3 Излучение вибраторных антенн	2			
Тема 2.4 Излучение линейной системы источников	2			
Тема 2.5 Синтез линейных антенных систем по заданной диаграмме направленности	2			
Тема 2.6 Плоские излучающие поверхности и решетки излучателей	2			
Исследование особенностей распространения радиоволн в диапазонах 2 м, 20 м, 80 м			4	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				20
Раздел 3 Излучения радиоволн. Антенно-фидерные устройства.				
Тема 3.1 Требования, предъявляемые к фидерам. Типы фидеров.	2			
Тема 3.2 Согласование сопротивлений в антенно-фидерной системе.	2			
Тема 3.3 Антенны в режиме приема	2			
Тема 3.4 Вибраторные и щелевые антенны	2			
Тема 3.5 Апертурные антенны	2			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 3.6 Антенные решетки	2			
Исследование вибраторной антенны			2	
Исследование штыревой антенны			2	
Исследование антенны «волновой канал»			2	
Исследование зеркальной антенны			2	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				16
ИТОГО по дисциплине	32	–	32	64

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	16
Подготовка к занятиям семинарского типа	32
Подготовка и оформление Расчетно-графической работы	16
	64

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Отсутствует

10.2 Технические и электронные средства обучения

Отсутствуют

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Устройства сверхвысокой частоты и антенно-фидерные устройства»

Направление подготовки	11.03.01 Радиотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Авиационные радиотехнические системы
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	5	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Промышленная электроника»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизированного проектирования	<p>ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств авиационных радиотехнических систем</p> <p>ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем</p>	<p>Знать принципы конструирования устройств сверхвысокой частоты и антенно-фидерных устройств</p> <p>Уметь проводить оценочные расчеты характеристик устройств сверхвысокой частоты и антенно-фидерных устройств</p> <p>Владеть навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем устройств сверхвысокой частоты и антенно-фидерных устройств</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1-3	ПК-1	Тест	Правильность ответов
Разделы 1-3	ПК-1	Лабораторные работы	Аргументированность ответов
Разделы 1-3	ПК-1	Расчетно-графическая работа	Полнота и правильность выполнения задания

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
4 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
	Тест	в течение семестра	30 баллов	30 баллов – 85-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 20 баллов – 75-84 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 10 баллов – 65-74 % правильных ответов – средний уровень знаний; 0 баллов – 0-64 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
	Лабораторная работа 1	в течение семестра	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 8 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 6 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
	Лабораторная работа 2	в течение семестра	10 баллов	
	Лабораторная работа 3	в течение семестра	10 баллов	
	Лабораторная работа 4	в течение семестра	10 баллов	
	Лабораторная работа 5	в течение семестра	10 баллов	
	Лабораторная работа 6	в течение семестра	10 баллов	
	Расчетно-графическая работа	в течение семестра	10 баллов	
	ИТОГО:	-	100 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

Задания для текущего контроля

Тест

Что характеризует род канала связи передачи?... (_____)
среда распространения линейного сигнала

Радиосвязь – это ... (_____) .

род электросвязи, осуществляющий передачу информации с использованием электромагнитных волн

Средой распространения радиоволн является ... (_____) .

земная атмосфера и космос, а в отдельных случаях вода и некоторые геологические слои Земли

Преимущества радиосвязи: ...

быстрота (оперативность) установления связи,
 мобильность, гибкость структуры,
 возможность оперативного установления связи на любые расстояния,
 возможность обеспечения связи в движении

Недостатки радиосвязи

зависимость качества связи от уровня помех,
 условий прохождения радиоволн,
 низкая пропускная способность каналов радиосвязи,
 возможность создания преднамеренных помех радиоприему,
 высокая вероятность перехвата радиопередач сторонними радиостанциями,
 трудности в обеспечении электромагнитной совместимости (ЭМС) большого числа радиостанций

Атмосфера Земли имеет три основных слоя

тропосферу – приземный слой до высоте 10-15 км;
 стратосферу – слой атмосферы до высот 60...80 км;
 ионосферу – ионизированный воздушный слой малой плотности над стратосферой,
 переходящий затем в радиационные пояса Земли

Радиосредства УКВ диапазона можно условно разделить на радиосредства

прямой видимости,
 радиорелейные,
 тропосферные и спутниковые

Способы распространения радиоволн

поверхностные (земные),
 прямые,
 пространственные волны и радиоволны за счет дальнего тропосферного рассеяния

Основные характеристики каналов радиосвязи

полоса частот,
 амплитудно-частотная характеристика (АЧХ),
 фазочастотная характеристика (ФЧХ);
 характеристика нелинейных искажений

Радиопередающее устройство состоит из трех элементов

приемной части оконечной аппаратуры
 приемника
 передающей части оконечной аппаратуры,
 антенно-фидерной системы
 передатчика и антенно-фидерной системы

Приемное устройство состоит из трех элементов

приемной части оконечной аппаратуры
 приемника
 передающей части оконечной аппаратуры,
 антенно-фидерной системы
 передатчика и антенно-фидерной системы

Назначение передающей части оконечной аппаратуры - ... (_____).

преобразование сообщения в первичный электрический сигнал

Назначение приемной части оконечной аппаратуры - ... (_____).

преобразование первичного электрического сигнала в сообщение

Передатчик выполняет следующие функции

преобразовывает первичный электрический сигнал в тот или иной вид высокочастотного сигнала (зависит от выбора модулируемого параметра и способа модуляции);
 полезный радиосигнал по возможности отделяется от различного рода помех,
 усиливается за счет энергии местных источников,

формирует частотный диапазон с заданным числом рабочих частот (с необходимой дискретностью), на которых может передаваться радиосигнал;
за счет местных источников придает сигналу заданную мощность

Приемник выполняет следующие функции

за счет местных источников придает сигналу заданную мощность
преобразовывает первичный электрический сигнал в тот или иной вид высокочастотного сигнала (зависит от выбора модулируемого параметра и способа модуляции);
полезный радиосигнал по возможности отделяется от различного рода помех,
усиливается за счет энергии местных источников,
преобразуется в первичный электрический сигнал и приводится к виду,
необходимому для обеспечения работы оконечной аппаратуры

Лабораторные работы

Лабораторная работа 1. Исследование СВЧ трактов антенны бортовой радиолокационной станции Н-001

Из каких элементов состоят СВЧ тракты?

Дайте определение волновода.

Перечислите три основных режима работы волновода?

Назовите типы электромагнитных волн, распространяющихся по СВЧ трактам.

Покажите на антенне изделия Н-001 направленные ответвители СВЧ энергии.

Опишите и объясните строение выхода волновода изделия Н-001.

Лабораторная работа 2. Исследование особенностей распространения радиоволн в диапазонах 2 м, 20 м, 80 м

Опишите строение ионосферы, перечислите слои ионосферы и объясните суточные, годовые и многолетние колебания их свойств.

Дайте определение понятия «максимальная применимая частота».

Объясните возникновение «мёртвой зоны» при распространении радиоволн.

Назовите основное отличие распространения радиоволн в диапазонах 20 и 80 м. Чем оно обусловлено?

Как влияет угол излучения антенны на дальность связи в диапазонах коротких волн?

Возможно ли загоризонтное распространение радиоволн в диапазоне 2 м, и если да, то за счёт чего?

Лабораторная работа 3. Исследование вибраторной антенны

Опишите конструкцию вибраторной антенны.

Каково должно быть соотношение длины волны и размеров вибраторной антенны для достижения максимальной её эффективности?

Каков характер распределения тока и заряда по симметричному вибратору?

Объясните характер зависимости входного сопротивления симметричного вибратора от его длины

Какая форма диаграммы направленности у симметричного вибратора в свободном пространстве?

Лабораторная работа 4. Исследование штыревой антенны

Назовите распространённые соотношения длины волны и длины штыревого вибратора.

Что такое противовесы в конструкции штыревой антенны, для чего они нужны, каково их минимально необходимое количество?

Является ли штыревая антенны симметричной?

Каково входное излучение штыревой антенны с развитой системой противовесов?

Какая форма диаграммы направленности у вертикального четверть-волнового вибратора, расположенного на идеально проводящей земле?

Лабораторная работа 5. Исследование антенны «волновой канал»

Опишите устройство антенны типа «волновой канал»?

Назовите виды вибраторов, которые могут быть использованы в антенне типа «волновой канал».

Для чего в антенне типа «волновой канал» используется директор?

На каком расстоянии от вибратора должен быть расположен рефлектор?

Как влияет на входное сопротивление антенны типа «волновой канал» увеличение количества пассивных элементов?

Что такое «бум-коррекция»?

Охарактеризуйте диаграмму направленности антенны типа «волновой канал».

За счёт чего может быть расширена полоса пропускания антенны типа «волновой канал»?

Лабораторная работа 6. Исследование зеркальной антенны

Опишите конструкцию зеркальной антенны?

На какие параметры зеркальной антенны влияет длина волны?

Что достигается за счёт увеличения поперечного размера рефлектора зеркальной антенны?

Существуют зеркальные антенны с решётчатым рефлектором. Для чего используется такая конструкция и обладает ли она существенно худшими характеристиками?

Каким образом может быть обеспечена работа одной зеркальной антенны на нескольких направлениях?

Что такое офсетная зеркальная антенна, и каковы её преимущества и недостатки?

Расчетно-графическая работа

Задание. По заданным исходным данным: частота, форма диаграммы направленности в горизонтальной плоскости, усиление, вертикальный угол максимального излучения выбрать соответствующий тип антенны, выполнить расчет длины антенны, смоделировать антенну в программе GAL-ANA demo. Формой диаграммы направленности и характеристиками антенны, полученными в результате моделирования, подтвердить правильность расчёта антенны.

2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

2.1 Основная литература

1) Шостак А.С. Антенны и устройства СВЧ. Часть 1. Устройства СВЧ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Шостак. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 125 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14003.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

2) Шостак А.С. Антенны и устройства СВЧ. Часть 2. Антенны [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Шостак. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 168 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14004.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

3) Устройства СВЧ и антенны [Электронный ресурс] : учебник / ред. А. А. Филонов. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 492 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

4) Буянов Ю.И. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.И. Буянов, Г.Г. Гошин. – Электрон. тексто-

вые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 300 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72175.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

2.2 Дополнительная литература

1) Панасюк Ю.Н. Устройства сверхвысоких частот [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям 211000 «Конструирование и технология электронных средств», 210400 «Радиотехника» очной и заочной форм обучения / Ю.Н. Панасюк, А.П. Пудовкин. – Электрон. текстовые данные. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. – 80 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63915.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

2) Подлесный, С. А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. А. Подлесный, Ф. В. Зандер. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 352 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

3) Шпилевой А.А. Теория антенно-фидерных устройств систем связи [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Шпилевой, В.Е. Пониматкин. – Электрон. текстовые данные. – Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2011. – 114 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23936.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

4) Учебно-методическое пособие и задания на курсовой проект по курсу Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства в системах радиосвязи и радиодоступа [Электронный ресурс] / . – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. – 27 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61538.html>, ограниченный. - Загл. с экрана.

2.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 1) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>
- 2) Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>

2.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Антенно - фидерные устройства <http://bsuir.by>»m
- 2) Антенно - фидерные устройства <http://window.edu.ru>»resource/
- 3) Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства <http://revolution.allbest.ru>

2.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html
GAL-ANA demo v 0.4.	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: http://gal-ana.de/downloadr.htm

3 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

3.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

3.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

3.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

3.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

3.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;

- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

4 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

4.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
211/3	Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования	Персональные компьютеры Intel Core i3-4330 3,5 ГГц, ОЗУ 4 ГБ

4.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

5 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.