

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

«Приемные и передающие 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	6	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	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 «Приемные и передающие 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, НУ-2 Разбивать функциональное и поведенческое описание аналоговых блоков на практически используемые технические реализации.

Задачи дисциплины	Знать принципы передачи и приема радиосигналов, структурные схемы радиопередатчиков и радиоприемников, элементную базу для реализации устройств передачи и приема радиосигналов, схемотехнические решения отдельных блоков радиопередающей и радиоприемной техники, методы экспериментального исследования и алгоритмы автоматизированного проектирования устройств приема и обработки сигналов
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Радиопередающие устройства, функциональные преобразования над сигналами.</li> <li>2. Радиоприемные устройства и их функциональные узлы</li> <li>3. Вычислительная техника в устройствах передачи и приема радиосигналов</li> <li>4. Основы моделирования устройств передачи и приема радиосигналов</li> </ol>

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

Процесс изучения дисциплины «Приемные и передающие 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-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и тех-	ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке	Знать принципы построения технического задания при разработке электронных

<p>нической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>деталей, узлов и устройств радиотехнических систем ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами</p>	<p>блоков приемных и передающих средств авионики Уметь использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации по приемным и передающим средствам авионики Владеть навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами по приемным и передающим средствам авионики</p>
---	---	--

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Приемные и передающие устройства» изучается на 3 курсе, 6 семестре.

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

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Жгуты и коммутационная аппаратура», «Схемотехника».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Приемные и передающие устройства», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Средства отображения информации», «Проектирование электронных схем», «Учебная практика (ознакомительная практика)», «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Приемные и передающие устройства» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Приемные и передающие 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 4 з.е., 144 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	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	64
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	32
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	80
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	0

**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)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Радиопередающие устройства, функциональные преобразования над сигналами</b>				
<b>Тема 1.1.</b> Структура радиопередающих устройств.	2			
<b>Тема 1.2</b> Модуляторы. Генераторы несущих колебаний.	4			
<b>Тема 1.3</b> Антенны в радиопередающих устройствах	2			
<b>Тема 1.4</b> Фильтрация, преобразование, усиление	4			

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	
<b>Тема 1.5</b> Модуляция, демодуляция, декодирование, трансформация, регулирование	2			
<b>Тема 1.6</b> Стабилизация, выпрямление, инвертирование, конвертирование, преобразование частоты	4			
Исследование принципов формирования амплитудно-модулированных сигналов			4	
Исследование принципов формирования частотно-модулированных сигналов			4	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				15
<b>Раздел 2. Радиоприемные устройства и их функциональные узлы</b>				
<b>Тема 2.1</b> Качественные показатели радиоприемных устройств.	2			
<b>Тема 2.2</b> Конструктив-но-эксплуатационные характеристики радио-приемных устройств.	4			
<b>Тема 2.3</b> Структурные схемы радиоприемников.	2			
<b>Тема 2.4</b> Входные цепи радиоприемников.	3			
<b>Тема 2.5</b> Усилители радиосигналов. Преобразователи частоты. Детекторы радиосигналов	2			
<b>Тема 2.6</b> Ручные и автоматические регулировки и индикаторы в радиоприемниках.	2			
<b>Тема 2.7</b> Особенности радиоприемников различного назначения.	2			
Исследование входных цепей радиоприёмника			4	
Исследование работы гетеродина			4	
Исследование усилителя промежуточной частоты			4	
Исследование работы смесителя			6	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				15
<b>Раздел 3. Вычислительная техника в устройствах передачи и приема радиосигналов</b>				
<b>Тема 3.1</b> Применение микропроцессоров	4			

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	
устройствах передачи и приема радиосигналов.				
<b>Тема 3.2</b> Применение и микроконтроллеров в устройствах передачи и приема радиосигналов.	4			
Исследование синтезатора частоты			4	
Исследование цифрового фильтра в приёмном тракте радиоприёмного устройства			4	
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				15
<b>Раздел 4. Основы моделирования устройств передачи и приема радиосигналов</b>				
<b>Тема 4.1</b> Общие сведения о САПР. Обеспечение САПР.	4			
<b>Тема 4.2</b> Уровни и этапы проектирования.	4			
Изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка к занятиям семинарского типа, подготовка и оформление расчетно-графической работы				14
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>32</b>	<b>–</b>	<b>2</b>	<b>80</b>

## 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	20
Подготовка к занятиям семинарского типа	20
Подготовка и оформление Расчетно-графической работы	20
	80

## 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)**

### **8.1 Основная литература**

1) Скрыпник, О. Н. Радионавигационные системы воздушных судов [Электронный ресурс] : учебник / О. Н. Скрыпник. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 348 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

2) Першин, В.Т. Основы радиоэлектроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Т. Першин. – Минск: Выш. шк., 2006. – 399 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/509733>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Галочкин В.А. Устройства приема и обработки сигналов [Электронный ресурс] : учебное пособие (конспект лекций) / В.А. Галочкин. – Электрон. текстовые данные. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. – 425 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71897.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

4) Травин Г.А. Радиоприемные устройства систем радиодоступа и радиосвязи [Электронный ресурс] : учебное пособие по курсовому проектированию / Г.А. Травин. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. – 52 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45484.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

### **8.2 Дополнительная литература**

1) Шайдуров, Г. Я. Основы теории и проектирования радиотехнических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Я. Шайдуров. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. - 283 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/441951>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2) Фалько А.И. Устройства приема и обработки радиосигнала. Виртуальные лабораторные работы [Электронный ресурс] : методические указания / А.И. Фалько, М.С. Шушнов, Т.В. Шушнова. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013. – 91 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55505.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3) Логвинов, В.В. Схемотехника телекоммуникационных устройств, радиоприемные устройства систем мобильной и стационарной радиосвязи, теория электрических цепей [Электронный ресурс] : лабораторный практикум – II на персональном компьютере / В.В. Логвинов, В.В. Фриск. – Электрон. текстовые данные. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2011. – 656 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/53859.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.

4) Замуруев, С.Н. Радиоавтоматика [Электронный ресурс] : учебник / Г.Н. Арсеньев, С.Н. Замуруев - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 592 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/518576>, ограниченный. – Загл. с экрана.



### 8.3 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>

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

- 3) Авионика <http://ru.wikipedia.org>»Авионика
- 4) Авионика и управление <http://pribor.ifmo.ru>
- 5) Платформа интегрированной модульной авионики <http://edrid.ru>»rid

### 8.5 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: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>
FESTO FluidSim E	Академическая лицензия, договор АЭ44№007/11 от 12.12.2016

## 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.

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.

### **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**

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 Стенд для изучения АМ приёмника Стенд для изучения ЧМ приёмника

### **10.2 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.

## **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. 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.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### по дисциплине

#### «Приемные и передающие 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	6	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	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
<b>Профессиональные</b>		
ПК-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке деталей, узлов и устройств радиотехнических систем ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	Знать принципы построения технического задания при разработке электронных блоков приемных и передающих средств авионики Уметь использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации по приемным и передающим средствам авионики Владеть навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами по приемным и передающим средствам авионики

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1-3	ПК-2	Лабораторные работы	Аргументированность ответов
Разделы 1-4	ПК-2	Расчетно-графическая работа	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-4	ПК-2	Вопросы к экзамену	Полнота и аргументированность ответов

## 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
6 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Экзамена</i>				
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – 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.
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
3	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов	
5	Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов	
6	Лабораторная работа 6	в течение семестра	5 баллов	
7	Лабораторная работа 7	в течение семестра	5 баллов	
8	Лабораторная работа 8	в течение семестра	5 баллов	
9	Расчетно-графическая работа	в течение семестра	20 баллов	20 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 15 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 10 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.
Текущий контроль:		-	60 баллов	-
Экзамен:		-	40 баллов	40 баллов – студент владеет знаниями в полном объеме, самостоятельно, логически последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; 30 баллов – студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах;

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				20 баллов – студент владеет только обязательным минимумом знаний по дисциплине; 0 баллов – студент не освоил обязательного минимума знаний, не способен ответить на поставленный вопрос
ИТОГО:	-	100 баллов	-	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 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

*Лабораторная работа 1.* Исследование принципов формирования амплитудно-модулированных сигналов

Дайте определение амплитудной модуляции.

Что такое глубина модуляции? Какие значения может принимать эта величина при сохранении неискажённой формы модулирующего сигнала?

Какие искажения амплитудно-модулированного сигнала возможны и в чём проявляется их негативное влияние на тракт передачи информации на всём пути от передатчика до приёмника?

Каким образом происходит устранение постоянной составляющей из детектированного АМ-сигнала в приёмнике?

Опишите (изобразите) спектральный состав амплитудно-модулированного сигнала при передаче синусоидального сигнала и при передаче речи.

*Лабораторная работа 2.* Исследование принципов формирования частотно-модулированных сигналов

Дайте определение частотной модуляции.

Что такое девиация частоты в ЧМ сигнале? В каких единицах она измеряется?

Что такое индекс модуляции?

В чём заключается преимущество частотной модуляции перед амплитудной?

Изобразите схематически частотно-модулированный сигнал, если в качестве модулирующего сигнала использован меандр.

*Лабораторная работа 3.* Исследование входных цепей радиоприёмника

Какова роль входных цепей радиоприёмного устройства?

За счёт каких свойств входных цепей происходит выделение полезного сигнала на входе в радиоприёмное устройство?

Каким образом в радиоприёмных устройствах может быть организована связь с антенной? Что означают понятия «сильная связь с антенной» и «слабая связь с антенной»?

Может ли быть входной фильтр радиоприёмного устройства неперестраиваемым?

По какой схеме включают биполярные транзисторы в усилителях радиочастоты на входе радиоприёмного устройства?

Какой параметр транзистора влияет на уровень шумов приёмника?

Какие параметры радиоприёмного устройства зависят от качества выполнения входных цепей?



*Лабораторная работа 4. Исследование работы гетеродина*

Назначение гетеродина.

Основные требования, предъявляемые к гетеродину радиоприёмного устройства.

Способы обеспечения стабильности частоты гетеродина.

Какими частотозависимыми элементами обеспечивается перестройка частоты гетеродина?

Назовите простейшие транзисторные схемы, по которым может быть выполнен гетеродин.

*Лабораторная работа 5. Исследование усилителя промежуточной частоты*

Назначение и функции, выполняемые усилителем промежуточной частоты в супергетеродинном приемнике.

Основные характеристики УПЧ.

Причины возникновения и способы борьбы с перекрестными помехами.

Причины возникновения интермодуляции в УПЧ.

Способы регулировки усиления в УПЧ.

Распределение усиления и частотной избирательности между каскадами УПЧ.

Сосредоточенная и рассредоточенная частотная селективность.

*Лабораторная работа 6. Исследование смесителя*

Какие требования предъявляются к смесителям?

Какую функцию выполняют смесители?

Достоинства и недостатки смесителей

Приведите схему и опишите принцип действия балансного диодного смесителя

*Лабораторная работа 7. Исследование синтезатора частоты*

Что такое синтезатор частоты?

Преимущества и недостатки синтезатора частоты перед гетеродином?

Каким образом в синтезаторе частоты формируется сигнал с заданной частотой?

Чем обусловлен шаг перестроения частоты на выходе синтезатора?

Как управляется синтезатор частоты?

Какими элементами обеспечивается стабильность работы синтезатора частоты?

*Лабораторная работа 8. Исследование цифрового фильтра в приёмном тракте радиоприёмного устройства*

Какую роль играет фильтрация сигнала в радиоприёмных устройствах?

Каковы преимущества и недостатки цифровой фильтрации в РПУ?

Как называются специализированные микросхемы, способные осуществлять цифровую фильтрацию сигнала?

Возможна ли цифровая обработка, в частности, фильтрация сигнала уже в тракте звуковой частоты? Какие средства для этого Вам известны?

**Расчетно-графическая работа**

**Задание 1.** По заданным частоте, полосе пропускания и мощности рассчитать параметры элементов выходного П-фильтра радиопередающего устройства.

**Задание 2.** По заданному диапазону частот рассчитать частотнозадающие элементы гетеродина, выполненного по схеме генератора Колпитца.

**Задание 3.** Смоделировать в программе FESTO FluidSim E работу выходного П-фильтра, рассчитанного в п. 1

Каждому студенту выдается индивидуальное задание.

**Задания для промежуточной аттестации**

Экзамен

**Контрольные вопросы к экзамену**

Структура радиопередающих устройств.

Модуляторы.

Генераторы несущих колебаний.

Антенны в радиопередающих устройствах

Фильтрация сигналов

Преобразование сигналов

Усиление сигналов

Модуляция, демодуляция, декодирование сигналов

Трансформация и регулирование сигналов

Стабилизация, выпрямление, инвертирование, конвертирование и преобразование

частоты

Качественные показатели радиоприемных устройств.

Конструктив-но-эксплуатационные характеристики радиоприемных устройств.

Структурные схемы радиоприемников

Входные цепи радиоприемников.

Усилители радиосигналов.

Преобразователи частоты.

Детекторы радиосигналов

Ручные и автоматические регулировки и индикаторы в радиоприемниках.

Особенности радиоприемников различного назначения.

Применение микропроцессоров в устройствах передачи и приема радиосигналов.

Применение микроконтроллеров в устройствах передачи и приема радиосигналов.

Уровни проектирования в САПР.

Этапы проектирования в САПР.