

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

«Радиоэлектронное оборудование подвижных объектов»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Промышленная электроника
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Промышленная электроника»

Разработчик рабочей программы:



Шибекко Р.В

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Промышленная электроника»



Любушкина Н.Н.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Радиоэлектронное оборудование подвижных объектов» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации 927 от 19 сентября 2017 г., и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Промышленная электроника» по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и наноэлектроника».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ». Обобщенная трудовая функция: А. Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы.

Задачи дисциплины	Знать принципы построения современных систем радиосвязи с подвижными объектами и навигации. Знать методы радионавигационных вычислений. Знать основы построения антенно-фидерных устройств. Уметь выполнять экспериментальные исследования радиосвязи с подвижными объектами и навигации. Владеть навыками расчета радиосвязи с подвижными объектами и навигации.
Основные разделы / темы дисциплины	– Общие сведения о радиоэлектронном оборудовании. – Системы радиосвязи с подвижными объектами. – Распространение электромагнитных волн радиоэлектронного оборудования. – Методы радионавигационных измерений.

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

Процесс изучения дисциплины «Радиоэлектронное оборудование подвижных объектов» 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 технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и спра-	Знать принципы построения современных систем радиосвязи с подвижными объектами и навигации. Уметь выполнять экспериментальные исследования

	<p>вочные данные при разработке проектно-конструкторской документации</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами</p>	<p>радиосвязи с подвижными объектами и навигации.</p> <p>Владеть навыками расчета радиосвязи с подвижными объектами и навигации.</p>
--	---	--

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Радиоэлектронное оборудование подвижных объектов» изучается на 4 курсе, 7 семестре.

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

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Схемотехника», «Основы микропроцессорной техники», «Б1.В.ДВ.02.01 Эксплуатация и сервис технологического оборудования», «Б1.В.ДВ.02.02 Ремонт и обслуживание технологического оборудования».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Радиоэлектронное оборудование подвижных объектов», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Радиоэлектронное оборудование подвижных объектов» в рамках воспитательной работы направлена на формирование умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения.

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
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	64
В том числе:	

занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	32 8
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	32 8
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	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)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАДИО-ЭЛЕКТРОННОМ ОБОРУДОВАНИИ	5	4		16
Тема 1.1 Введение в дисциплину.	1	2		2
Задачи изучения дисциплины. Понятие о радиоэлектронном оборудовании подвижных объектов	1	2		
Знакомство со средой LabVIEW				2
Тема 1.2 Виды радиоэлектронного оборудования	1			4
Виды радиоэлектронного оборудования	1			2
Основные задачи навигации				
Тема 1.3 Системы радиосвязи	1	2		
Классификация систем радиосвязи	1			
Создание спектрального анализатора прямоугольного импульса				2
Тема 1.4 Навигация	2			10
Системы координат	2			4
Методы навигации		2		6
Раздел 2 СИСТЕМЫ РАДИОСВЯЗИ С	10	10		31

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	
ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ				
Тема 2.1 Радиопередающие устройства	1	2		6
Структуры радиопередающих устройств	1	2		6
Тема 2.2 Радиоприёмные устройства	3	4		12
Структуры радиоприемных систем	1	4*		4
Блоки радиопередающих систем	2*			
Виды помех, воздействующие на радиосигналы в каналах связи				4
Цифровое устройство обнаружение пачки когерентных импульсов на фоне пассивных помех				4
Тема 2.3 Характеристики систем радиосвязи	4			7
Эксплуатационные характеристики систем радиосвязи	1			1
Технические характеристики систем радиосвязи	2			4
Точность принимаемой информации	1			2
Тема 2.4 Чувствительность приемных устройств	2	4		6
Чувствительность приемных устройств	1			
Устройство формирования и согласованной фильтрации импульсного сигнала с линейной частотной модуляцией				
Элементы теории оптимального приема и обработки радиосигналов	1	4		6
Раздел 3 РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ	7	4		14
Тема 3.1 Радиоволны	2	2		7
Диапазоны радиоволн, используемых в бортовой аппаратуре	1*			2
Прямые, поверхностные и пространственные радиоволны	1			1
Подключение устройства MyRIO. Подключение компаса на устройстве NI myRIO				2
Влияние атмосферы и поверхности Земли		2*		2
Тема 3.2 Антенны. Радиолокационные системы (РЛС).	5	2		7
Параметры антенн	1*			1
Виды антенн	2			1
Параметры РЛС	1			1
Виды РЛС	1	2*		2
Построение специализированного процессора				2

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	
цифровой обработки некогерентной пачки радиоимпульсов обзорной РЛС				
Раздел 4 МЕТОДЫ РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ	10	14		23
Тема 4.1 Измерение расстояний	1	2		8
Методы измерения расстояний	1			2
Подключение ультразвукового дальномера на устройстве NI myRIO		2		2
Технические характеристики радиовысотомера				4
Тема 4.2 Измерение угловых координат	2	3		4
Методы измерения угловых координат	2*	3		2
Подключение трехосного акселерометра на устройстве NI myRIO				2
Тема 4.3 Измерение скорости движения объектов	2	3		3
Методы измерения скорости движения объектов	2	3		1
Подключение трехосного цифрового гироскопа на устройстве NI myRIO				2
Тема 4.4 Измерение путевой скорости летательных аппаратов	2			2
Методы измерения путевой скорости летательных аппаратов	1			1
Угломерно-дальномерные радионавигационные системы	1			1
Тема 4.5 Измерения углов ориентации летательных аппаратов	1	3		2
Методы измерения углов ориентации летательных аппаратов	1	3		
Разработка компаса с поправкой на наклон				2
Тема 4.6 Определения местоположения объектов	2	3		4
Методы определения местоположения объектов	2*	3		2
Подключение инфракрасного дистанционного датчика на устройстве NI myRIO				2
ИТОГО по дисциплине	32	32		80

* реализуется в форме практической подготовки

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
Подготовка к практическим занятиям	15
Изучение теоретических разделов дисциплины	39
Подготовка к тесту	5
Подготовка к поверочным заданиям	5
Подготовка РГР	16
ИТОГО	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. Скрышник, О.Н. Радионавигационные системы воздушных судов [Электронный ресурс]: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 348 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=399612> (дата обращения 11 ноября 2021) – Режим доступа: по подписке.

2. Тяпкин, В.Н. Методы определения навигационных параметров подвижных средств с использованием спутниковой радионавигационной системы ГЛОНАСС [Электронный ресурс]: монография / В.Н. Тяпкин, Е.Н. Гарин. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 260 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=442662> (дата обращения 22 ноября 2021) – Режим доступа: по подписке.

3. Афонин, А.А. Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах ориентации, навигации и управления летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие к лабораторным работам / А.А. Афонин, Г.Г. Ямашев. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 143 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/40398.html> (дата обращения 27 ноября 2021) – Режим доступа: по подписке.

8.2 Дополнительная литература

1. Дьяконов, В.П. Электронные средства связи [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Дьяконов, А.А. Образцов, В.Ю. Смердов. – Электрон. текстовые данные. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. – 430 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/8673.html> (дата обращения 21 ноября 2021) – Режим доступа: по подписке.

2. Малкин, И.М. Навигация и лоция [Электронный ресурс] : методическое указание / И.М. Малкин. – Электрон. текстовые данные. – М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2009. – 41 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. –

URL: <http://www.iprbookshop.ru/46285.html> (дата обращения 11 ноября 2021) – Режим доступа: по подписке.

3. Липин, А.В. Зональная навигация с применением навигационных характеристик [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Липин, Ю.И. Ключников. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2017. – 150 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/74050.html> (дата обращения 11 ноября 2021) – Режим доступа: по подписке.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Амосов, О.С. Моделирование и исследование цифрового гироскопа с использованием оборудования NI MyRIO и датчика Gyroscope: методические указания к лабораторным работам [Текст] / О.С. Амосов, С.Г. Баена. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. - 22 с. (Методические указания от кафедры ПЭ – 30 экз.).

2. Амосов, О.С. Моделирование и исследование цифрового компаса с использованием оборудования MyRIO NI и датчика Compass: методические указания к лабораторным работам [Текст] / О.С. Амосов, С.Г. Баена - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 24 с. (Методические указания от кафедры ПЭ – 30 экз.).

3. Амосов, О.С. Изучение принципов работы и управления в системе вертикального взлета и посадки летательного аппарата с использованием платформы ELVIS NI и тренажера QNET VTOL. Управление по току [Текст]: методические указания к лабораторным работам /сост.: О.С. Амосов, С.Г. Баена. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 21 с. (Методические указания от кафедры ПЭ – 30 экз.)

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

1. ZNANIUM.COM: электронно–библиотечная система: сайт. – Москва, 2011 – . – URL: <http://www.znanium.com> (дата обращения: 27 декабря 2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. IPRbooks: электронно–библиотечная система: сайт. – Москва 2018 – . – URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 18 декабря 2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

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

1. Датчики [Электронный ресурс] : справочное пособие / В.М. Шарапов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2012. — 624 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/16974> (дата обращения 28 ноября 2021) – Режим доступа: по подписке.

2. [Электронный ресурс] : монография / М. И. Ботов, В. А. Вяхирев, В. В. Девотчак; ред. М. И. Ботов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 394 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492976> (дата обращения 17 ноября 2021) – Режим доступа: по подписке.

3. Козлов, В.Г. Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Козлов. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Кон-тент, 2012. – 133 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/13988.html> (дата обращения 23 ноября 2021) – Режим доступа: по подписке.

4. Мелихов, С.В. Введение в специальность "Средства связи с подвижными объектами" [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Мелихов, И.А. Колесов. – Электрон.

текстовые данные. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2009. – 154 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/13926.html> (дата обращения 22 ноября 2021) – Режим доступа: по подписке.

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием 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

Таблица 5 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
211/3	Лаборатория компьютерного проектирования и моделирования	персональные компьютеры NI myRIO и набор датчиков Mechatronics Kit
306/3	Лаборатория радиоэлектроники	персональные компьютеры устройство NI USRP-2953R

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 производится 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

«Радиоэлектронное оборудование подвижных объектов»

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Промышленная электроника
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	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
Профессиональные		
ПК-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков</p> <p>ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами</p>	<p>Знать принципы построения современных систем радиосвязи с подвижными объектами и навигации.</p> <p>Уметь выполнять экспериментальные исследования радиосвязи с подвижными объектами и навигации.</p> <p>Владеть навыками расчета радиосвязи с подвижными объектами и навигации.</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1-4	ПК-2	Тест	Правильность выполнения теста
Разделы 1-4	ПК-2	Проверочные задания	Правильность выполнения задания и аргументированность ответов
Разделы 1-4	ПК-2	Расчетно-графическая работа	Полнота и правильность выполнения работы

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
7 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Тест	в течение семестра	20 баллов	20 баллов – 91-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 15 баллов – 71-90 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 10 баллов – 61-70 % правильных ответов – средний уровень знаний; 5 баллов – 51-60 % правильных ответов – низкий уровень знаний; 0 баллов – 0-50 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
2	Проверочное задание 1	в конце изучения 2 раздела	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.
3	Проверочное задание 2	в конце изучения 4 раздела	15 баллов	15 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 10 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 5 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.
4	Расчетно-графическая работа	в течение семестра	60 баллов	60 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 40 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 20 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.
ИТОГО:		-	100 баллов	-
<p>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)</p>				

Задания для текущего контроля

ТЕСТ

Тест проводится по окончании изучения разделов 1 и 2. Тест состоит из трех вариантов.

Вариант 1

1. Радиотехническая система (РТС) – это

а) совокупность средств и приборов, соединенных между собой и предназначенных для целенаправленного выполнения единой задачи или ряда задач, связанных с передачей, извлечением и преобразованием информации;

б) совокупность оборудования, предназначенных для выполнения задач по приему, сбору и преобразованию информации;

в) совокупность приборов и датчиков, соединенных между собой для обнаружения сигналов и целесообразного выполнения единой задачи или ряда задач по поиску информации.

2. Отметьте, что не относится к основным электрическим параметрам радиосигналов
 - а) период;
 - б) амплитуда;
 - в) фаза;
 - г) частота.

3. Устройство, преобразующее информационное сообщение в радиосигнал
 - а) приемное;
 - б) передающее;
 - в) преобразующее.

4. Совокупность аппаратных средств и физической среды, в которой распространяются электромагнитные волны от передатчика к приемнику – это...
 - а) канал связи;
 - б) линия пропускания;
 - в) линия связи.

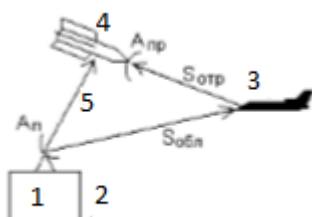
5. Функции пилотажно-навигационного комплекса
 - а) управление движением летательных аппаратов;
 - б) управление приборами и датчиками летательных аппаратов;
 - в) движение летательных аппаратов.

6. Радиосигналы в однородной среде распространяются ...
 - а) обратно пропорционально;
 - б) прямолинейно;
 - в) рассредоточено.

7. Отметьте метод, не относящийся к измерению навигационных параметров
 - а) измерение расстояния;
 - б) измерение локального минимума;
 - в) измерения скорости движения объектов;
 - г) измерение угловых координат.

8. Что включает в себя активная РТС
 - а) передатчик, приемник;
 - б) антенна, компас;
 - в) приемник, сигнал.

9. Укажите соответствие отраженных на рисунке обозначений



- | | |
|----|--------------------|
| 1) | а) передатчик; |
| 2) | б) ракета; |
| 3) | в) опорный сигнал; |

- 4) г) командный пункт;
5) д) цель.

10. Напишите название структурной схемы, представленной на рисунке



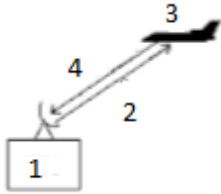
Ответ:

Вариант 2

1. Назовите основное отличие РТС от других систем передачи информации
 - а) решение задач связанных не только с передачей информации, но ее извлечением и преобразованием;
 - б) при передаче, приеме и преобразовании информации носителем являются радиосигналы;
 - в) при передаче, приеме и преобразовании информации сигналы проявляются в виде электронов.
2. Что относится к навигационным элементам полета (укажите два ответа)
 - а) скорость полета;
 - б) частота;
 - в) местоположение;
 - г) высота.
3. Устройство, преобразующее принятый радиосигнал в информационное сообщение
 - а) приемное;
 - б) передающее;
 - в) преобразующее.
4. Основное достоинство пассивных систем РТС
 - а) простота технической реализации;
 - б) мощность сигнала;
 - в) красиво смотрится.
5. УКВ передатчик самолетной радиосвязной аппаратуры работает в выделенном диапазоне частот от
 - а) 101-127МГц;
 - б) 118-136МГц;
 - в) 100-120МГц.
6. Скорость распространения радиосигналов в свободном пространстве ... и ... с достаточной на сегодняшний день точностью
 - а) непостоянна и неизвестна;
 - б) непостоянна и известна;
 - в) постоянна и известна.
7. По размещению первичного источника излучения радиоволн различают РТС
 - а) активные, полуактивные;
 - б) активные, пассивные, активные с активным ответом, полуактивные
 - в) первичные и вторичные
8. Увеличение дальности действия активных РТС приводит к

- а) к равномерному распределению мощности передатчика и массы;
- б) к уменьшению мощности передатчика и массы;
- в) к увеличению мощности передатчика и массы.

9. Укажите соответствие отраженных на рисунке обозначений



- 1) а) излучаемая энергия;
- 2) б) РТС;
- 3) в) отраженный сигнал;
- 4) г) цель.

10. Напишите название структурной схемы, представленной на рисунке



Ответ:

Вариант 3

1. Радиосигнал характеризуется -
 - а) эффективно длительностью τ ;
 - б) эффективной шириной спектра Δf ;
 - в) верен ответ а) и б).
2. Сигнал может быть передан, принят и запомнен, если
 - а) $\Delta F \geq \Delta f$;
 - б) $\Delta F \leq \Delta f$;
 - в) $\Delta F = \Delta f$.
3. Сигнал может принят, передан и запомнен без искажения, если
 - а) $V_{ис} \geq V_c$;
 - б) $V_{ис} \leq V_c$;
 - в) $V_{ис} = V_c$.
4. Активные и полуактивные системы иногда называют
 - а) командный пункт;
 - б) основные системы;
 - в) запросные системы с пассивным ответом.
5. Частота кварцевых автогенераторов обычно не превышает
 - а) 80МГц;
 - б) 100МГц;
 - в) 150МГц.

6. Радиосигналы способны ... от физических объектов и неоднородной среды, встречающихся на пути их распространения
- отражаться;
 - проникать;
 - отлетать.
7. Выберите, правильное утверждение
- Чем больше объем сигнала, тем больше количество информации он может перенести;
 - Чем больше объем сигнала, тем меньше количество информации он может перенести;
 - объем информации не зависит от количества информации.
8. По размещению первичного источника излучения радиоволн различают
- первичные, постоянные, временные;
 - активные, пассивные, полуактивные;
 - космический, телевизионный.
9. Установите соответствие:
- | | |
|----------------------------------|--|
| 1) системы передачи информации | а) системы радиоэлектронной защиты объектов от радиоуправляемого оружия; |
| 2) системы извлечения информации | б) управление летательными аппаратами, наземными механизмами, дистанционными взрывателями; |
| 3) системы разрушения информации | в) системы радиосвязи, радиовещания, телевидения, телеметрии; |
| 4) системы радиуправления | г) системы радиолокации, радионавигации, радиоастрономии, радиоразведки. |
10. При двухсторонней связи каналы условно называют
 Ответ: ... и

ПРОВЕРОЧНЫЕ ЗАДАНИЯ

Проверочное задание № 1 по завершению изучения раздела 2.

Проверочное задание представляет собой выполнение индивидуального задания по пройденному материалу в письменной форме. Оценивается преподавателем по 3-х балльной шкале.

Вариант 1

Нарисуйте структурную схему и поясните принцип работы оптимального приёмника для обнаружения сигналов с известными параметрами.

Вариант 2

Нарисуйте структурную схему и поясните принцип работы оптимального приёмника для обнаружения сигналов со случайной начальной фазой.

Вариант 3

Нарисуйте структурную схему и поясните принцип работы оптимального приёмника для обнаружения пачки когерентных импульсных сигналов со случайной начальной фазой.

Вариант 4

Нарисуйте структурную схему и поясните принцип работы оптимального приёмника для обнаружения пачки некогерентных импульсных сигналов.

Вариант 5

Нарисуйте структурную схему и поясните принцип работы оптимального приёмника для обнаружения и распознавания сигналов.

Проверочное задание № 2 проводится при завершении изучения 4 раздела.

Проверочное задание представляет собой выполнение индивидуального задания по пройденному материалу в письменной форме. Оценивается преподавателем по 3-х балльной шкале.

1. Дальномерный метод

Задача 1. Предположим, что в качестве сигнала использовалась вспышка света, а расстояние до первого маяка составляет 1000 км. Что показали часы в первый раз?

Задача 2. Допустим, часы на корабле запаздывают на 1 мс. Оцените вызванную этим фактом погрешность определения координат.

2. Псевдодальномерный метод

Задача 3. Запишите уравнения, связывающие псевдодальности, координаты маяков и координаты корабля. Сколько неизвестных в полученной системе уравнений? Каков их "физический смысл"? Сколько маяков необходимо использовать для решения задачи?

Выполнить расчеты.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Моделирование и исследование радиоэлектронного оборудования подвижных объектов из имеющихся наборов датчиков. Подробный образец оформления РГР представлен в учебном пособии: Моделирование и исследование датчиков и устройств радиоэлектронных и радиотехнических систем: учеб. пособие / Сост. О.С. Амосов, С.Г. Амосова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2018. – 135 с.