



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

О.В. Юсупова

(подпись, ФИО)

« 10 » 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.01 Системы радиолокации и радионавигации

(указывается шифр и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность)	<u>11.04.01 «Радиотехника»</u> (код и наименование направления подготовки (специальности))
Направленность (профиль)	<u>Радиоэлектронные средства в системах безопасности</u> (наименование)
Квалификация	<u>Магистр</u>
Форма обучения	<u>очная</u> (очная, очно-заочная, заочная)
Год начала подготовки	<u>2023</u>
Институт / факультет	<u>Автоматики и Информационных Технологий</u>
Кафедра-разработчик	<u>Электронные системы и информационная безопасность</u> (наименование)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>144/4</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Зачет с оценкой</u>

Самара
2022

Б1.В.ДВ.02.01 Системы радиолокации и радионавигации

Рабочая программа дисциплины (далее – РПД) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 11.04.01 «Радиотехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 № 925-ФЗ, и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:


<u>доцент, к.т.н.</u> (должность, степень, ученое звание)	 (подпись)	<u>Мачихин В.А.</u> (ФИО)
--	--	------------------------------

Заведующий кафедрой


<u>к.т.н., доцент</u> (степень, ученое звание, подпись)		<u>Карпова Н.Е.</u> (ФИО)
--	--	------------------------------

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института
(или учебно-методической комиссии)

<u>к.п.н.</u> (степень, ученое звание, подпись)		<u>Стельмах Я.Г.</u> (ФИО)
--	---	-------------------------------

Руководитель образовательной
программы

<u>д.т.н., ст.н.сотр</u> (степень, ученое звание, подпись)		<u>Скобелев П. О.</u> (ФИО)
---	---	--------------------------------

Заведующий выпускающей кафедрой

<u>к.т.н., доцент</u> (степень, ученое звание, подпись)		<u>Карпова Н.Е.</u> (ФИО)
--	---	------------------------------

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	стр.4
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	стр.4
3.	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	стр.5
4.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	стр.5
4.1.	Содержание лекционных занятий	стр.6
4.2.	Содержание лабораторных занятий	стр.6
4.3.	Содержание практических занятий	стр.7
4.4.	Содержание самостоятельной работы	стр.7
5.	Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	стр.8
6.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	стр.8
7.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	стр.9
8.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	стр.9
9.	Методические материалы	стр.10
10.	Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	стр.14

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Профессиональные компетенции

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Способен разрабатывать и проектировать радиоэлектронные системы и узлы в системах информационной безопасности	ПК-2.1. Осуществляет анализ современной элементной базы, методов и принципов функционирования радиоэлектронных средств	Знает: общие принципы радиолокации и радионавигации
		Умеет: проводить расчет шумов и помех как случайных процессов
		Владеет: основами методов передачи, извлечения и разрушения информации
	ПК-2.2. Разрабатывает технические решения для радиоэлектронных средств в системах безопасности	Знает: плотности распределения вероятностей, характеристические функции и функции распределения случайных процессов.
		Умеет: проводить расчет спектральной плотности и свойств корреляционных функций
		Владеет: навыками выбора оптимальных показателей качества сигналов.
	ПК-2.3. Выполняет работы по подготовке технического задания для реализации радиоэлектронных систем и их узлов в системах информационной безопасности	Знает: методы синтеза оптимальных обнаружителей.
		Умеет: проводить расчет характеристик детерминированных и квазидетерминированных сигналов на фоне «белого» шума.
		Владеет: способностью проводить Байесовские и небайесовские оценки при минимизации апостериорного математического ожидания функции потерь при анализе радиосигналов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы радиолокации и радионавигации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Таблица 2

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2 Способен разрабатывать и проектировать радиоэлектронные системы и узлы в системах информационной безопасности		Основы проектирования систем безопасности на программируемых логических интегральных схемах Конструирование и технологии устройств сверхвысокой частоты Защищенные интерфейсы Интерфейсы радиоэлектронных устройств Средства радиоэлектронной борьбы в радиолокации и радионавигации Теория информационной безопасности и методология защиты информации	Антенно-фидерные устройства Производственная практика: преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. 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

Таблица 3

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2 часов
Аудиторная контактная работа (всего),	52	52

в том числе:		
лекционные занятия (ЛЗ)	16	16
лабораторные работы (ЛР)	24	24
практические занятия (ПЗ)	8	8
КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	92	92
Подготовка к лабораторным занятиям	48	48
Подготовка к практическим занятиям	12	12
Подготовка к зачету с оценкой	32	32
	ИТОГО: час.	144
	ИТОГО: з.е.	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	КСР	Всего часов
1	Общие принципы радиолокации и радионавигации. Радиолокационные и радионавигационные устройства, системы, комплексы.	4	6	2	23	35
2	Проектирование и конструирование радиоэлектронных средств радиолокации и радионавигации.	4	6	2	23	35
3	Оптимальное обнаружение радиолокационных сигналов. Оптимальное оценивание радионавигационных сигналов.	4	6	2	23	35
4	Оптимальное распознавание и разрешение радиолокационных и радионавигационных сигналов. Цифровые методы обработки сигналов.	4	6	2	23	35
	КСР					4
	Итого:	16	24	8	92	144

4.1. Содержание лекционных занятий

Таблица 5

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Семестр 2				
1	Общие принципы радиолокации и радионавигации. Радиолокационные и радионавигационные устройства, системы, комплексы.	Введение. Сообщения, сигналы и помехи.	Тема 1.1. Передача, извлечение и разрушение информации. Радиосигналы. Шумы и помехи как случайные процессы.	2
2	Общие принципы радиолокации и радионавигации. Радиолокационные и радионавигационные устройства, системы, комплексы.	Тема 1.2 Плотности распределения вероятностей, характеристические функции и функции распределения случайных процессов.	Энергетические характеристики случайных процессов.	2

№ ЛЗ	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
3	Проектирование и конструирование радиоэлектронных средств радиолокации и радионавигации	Тема 2.1 Моментные и корреляционные функции.	Спектральная плотность. Свойства корреляционных функций. Теорема Винера-Хинчина. Стационарность и эргодичность случайных процессов. Автокорреляционные и взаимные корреляционные функции.	2
4	Проектирование и конструирование радиоэлектронных средств радиолокации и радионавигации	Тема 2.2 Критерии и решающие правила оптимального обнаружения: критерий Байеса, минимаксный критерий, критерий Неймана-Пирсона, критерий Вальда и др.	Показатели качества обнаружения сигналов.	2
5	Оптимальное обнаружение радиолокационных сигналов. Оптимальное оценивание радионавигационных сигналов.	Тема 3.1 Методы синтеза оптимальных обнаружителей.	Обнаружение детерминированных и квазидетерминированных сигналов на фоне «белого» шума.	2
6	Оптимальное обнаружение радиолокационных сигналов. Оптимальное оценивание радионавигационных сигналов.	Тема 3.2. Обнаружение пачек когерентных и некогерентных радиоимпульсов в «белом» шуме.	Информативные и неинформативные параметры сигналов.	2
7	Оптимальное распознавание и разрешение радиолокационных и радионавигационных сигналов. Цифровые методы обработки сигналов.	Тема 4.1. Оценки параметров сигналов.	Байесовские и небайесовские оценки и их свойства. Оценка максимального правдоподобия и ее свойства.	2
8	Оптимальное распознавание и разрешение радиолокационных и радионавигационных сигналов. Цифровые методы обработки сигналов.	Тема 4.2. Неравенство Крамера-Рао.	Потенциальная точность измерения параметра. Многоканальный и следающий измерители.	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.2. Содержание лабораторных занятий

Таблица 6

№ ЛабЗ	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень рассматриваемых дидактических единиц: подтем, вопросов)	Количество часов
Семестр 2				
1	Общие принципы радиолокации и радионавигации. Радиолокационные и радионавигационные устройства, системы, комплексы.	Лабораторная работа №1 Интегрирование случайных процессов.	Исследование интегрирования случайных процессов. Исследование характеристик случайных сигналов (процессов) на выходе нелинейных неинерционных устройств.	6

№ Лаб3	Наименование раздела	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы (перечень рассматриваемых дидактических единиц: подтем, вопросов)	Количество часов
2	Проектирование и конструирование радиоэлектронных средств радиолокации и радионавигации.	Лабораторная работа №2 Гауссовский случайный процесс и его характеристики.	Исследование гауссовского случайного процесса и его характеристик. Ознакомление с основными понятиями теории случайных процессов. Выполнение измерений моментных характеристик и оценки ПРВ мгновенных значений случайных процессов.	6
3	Оптимальное обнаружение радиолокационных сигналов. Оптимальное оценивание радионавигационных сигналов.	Лабораторная работа №3 Импульсные и точечные случайные процессы.	Импульсные и точечные случайные процессы. Анализ вида автокорреляционной функции (АКФ) и спектральной плотности мощности (СПМ) случайного процесса. Исследование преобразований случайного процесса линейными стационарными и нелинейными безынерционными цепями.	6
4	Оптимальное распознавание и разрешение радиолокационных сигналов. Цифровые методы обработки сигналов.	Лабораторная работа №4 Марковские процессы.	Изучение марковских процессов. Расчет вероятности нахождения системы в определенном состоянии в некоторый момент времени, используя модель Марковского процесса	6
Итого за семестр:				24
Итого:				24

4.3. Содержание практических занятий

Таблица 7

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Семестр 2				
1	Общие принципы радиолокации и радионавигации. Радиолокационные и радионавигационные устройства, системы, комплексы.	Практическое занятие №1 Непрерывность и дифференцируемость случайных процессов.	Исследование непрерывности и дифференцируемости случайных процессов. Расчет характеристик случайных процессов.	2
2	Проектирование и конструирование радиоэлектронных средств радиолокации и радионавигации.	Практическое занятие №2 Процессы близкие к гауссовскому.	Исследование процессов, близких к гауссовскому. Расчет характеристик процессов, близких к гауссовскому.	2
3	Оптимальное обнаружение радиолокационных сигналов. Оптимальное оценивание радионавигационных сигналов.	Практическое занятие №3 Узкополосные случайные процессы.	Исследование узкополосных случайных процессов. Расчет характеристик узкополосных случайных процессов.	2
4	Оптимальное распознавание и разрешение радиолокацион-	Практическое занятие №4 Статистические характеристики огибающей, фазы и их производных для	Исследование статистических характеристик огибающей, фазы и их производных для суммы сигнала и узкополосного шума. Выбросы случайных процессов.	2

№ ПЗ	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
	ных и радионавигационных сигналов. Цифровые методы обработки сигналов.	суммы сигнала и узкополосного шума. Выбросы случайных процессов.	Расчет основных и неосновных параметров узкополосного шума	
Итого за семестр:				8
Итого:				8

4.4. Содержание самостоятельной работы

Таблица 8

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
Семестр 2			
Общие принципы радиолокации и радионавигации. Радиолокационные и радионавигационные устройства, системы, комплексы.	Подготовка к лабораторным занятиям	Подготовка к лабораторной работе №1 и оформление отчета. Статистическая теория обработки сигналов в системах радиолокации и радионавигации.	12
Проектирование и конструирование радиоэлектронных средств радиолокации и радионавигации.	Подготовка к лабораторным занятиям	Подготовка к лабораторной работе №2 и оформление отчета. Устройства приема и преобразования сигналов	12
Оптимальное обнаружение радиолокационных сигналов. Оптимальное оценивание радионавигационных сигналов.	Подготовка к лабораторным занятиям	Подготовка к лабораторной работе №3 и оформление отчета. Общие принципы радиолокации. Радиолокационные устройства, системы, комплексы.	12
Оптимальное распознавание и разрешение радиолокационных и радионавигационных сигналов. Цифровые методы обработки сигналов.	Подготовка к лабораторным занятиям	Подготовка к лабораторной работе №4 и оформление отчета. Общие принципы радионавигации.	12
Общие принципы радиолокации и радионавигации. Радиолокационные и радионавигационные устройства, системы, комплексы.	Подготовка к практическим занятиям	Основные типы радиоприемных устройств в РЛС и РНС. Узлы радиоприемников, их схемные решения и расчет.	3
Проектирование и конструирование радиоэлектронных средств радиолокации и радионавигации.	Подготовка к практическим занятиям	Преобразователи частоты сигналов, смесители и гетеродины. Частотный план радиоприемника.	3
Оптимальное обнаружение радиолокационных сигналов. Оптимальное оценивание радионавигационных сигналов.	Подготовка к практическим занятиям	Детекторы сигналов: амплитудные, частотные и фазовые. Усилители различных частотных диапазонов.	3
Оптимальное распознавание и разре-	Подготовка к практическим за-	Автоматические регулировки в радиоприемниках. Элементная база радиоприемных устройств.	3

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
шение радиолокационных и радионавигационных сигналов. Цифровые методы обработки сигналов.	нятиям		
Все разделы	Подготовка к зачету с оценкой	Основные типы радиоприемных устройств в РЛС и РНС. Узлы радиоприемников, их схемные решения и расчет.	8
		Преобразователи частоты сигналов, смесители и гетеродины. Частотный план радиоприемника.	8
		Детекторы сигналов: амплитудные, частотные и фазовые. Усилители различных частотных диапазонов.	8
		Автоматические регулировки в радиоприемниках. Элементная база радиоприемных устройств.	8
Итого за семестр:			92
Итого:			92

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 9

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Данилов С.Н., Иванов А.В. Теоретические основы радиолокации и радионавигации; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 85976	ЭБС СамГТУ
2	Фомин А.Н., Копылов В.А., Филонов А.А., Андронов А.В. Общая теория радиолокации и радионавигации. Распространение радиоволн; Сибирский федеральный университет, 2017. Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 84268	ЭБС СамГТУ
Дополнительная литература		
3	Белоус А.И., Мерданов М., Шведов К., СВЧ-электроника в системах радиолокации и связи. В 2-х книгах. Кн. 1; Техносфера, 2021. Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 108029	ЭБС СамГТУ
4	Котоусов, А. С. Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, радионавигация [Текст]: учеб.пособие для вузов / А. С. Котоусов. - М.: Радио и связь, 2002. - 224 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13995.html .	ЭБС СамГТУ

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

Таблица 10

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Операционная система Windows 10	Microsoft	лицензионное
2	Операционная система Astra Linux Special Edition	ГК Astra Linux (ООО «РусБИТех-Астра»)	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security 11.6.0.394	Лаборатория Касперского	лицензионное
4	MaxPatrol Education	Positive Technologies	лицензионное

5	MaxPatrol SIEM Education	Positive Technologies	лицензионное
6	OpenOffice 3.2	Apache Software Foundation	свободно распространяемое
7	Средство просмотра PDF-файлов PDF24 10.0.10	Geek Software GmbH	свободно распространяемое
8	Средство просмотра DJVU-файлов WinDjView 2.1	Андрей и Леонид Жежерун	свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 11

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронная библиотека «Наука и техника»	http://n-t.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Научно-электронная библиотека	http://elibrary.ru	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека изданий ФГБОУ ВО «СамГТУ»	http://lib.sumgtu.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система "IPRbooks"	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Журнал Вестник СамГТУ. Серия «Технические науки».	http://vestnik-teh.samgtu.ru/	Ресурсы открытого доступа
6	Электронная библиотека Microsoft	http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library	Ресурсы открытого доступа
7	Открытый университет	http://www.intuit.ru/	Ресурсы открытого доступа
8	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru	Ресурсы открытого доступа (открытые базы данных)
9	Консультант плюс	http://www.consultant.ru/	Ресурсы открытого доступа (открытые базы данных)
10	ГАРАНТ	http://www.garant.ru/	Ресурсы открытого доступа (открытые базы данных)

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитория для проведения лекционных занятий, оснащена мультимедийным оборудованием (ноутбук, колонки, настенный проекционный экран, проектор), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

Практические занятия

Аудитория для проведения практических занятий, оснащена мультимедийным оборудованием (ноутбук, колонки, настенный проекционный экран, проектор), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

Лабораторные занятия

Лаборатория для проведения практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование: компьютеры в комплекте (системный блок, клавиатура, мышь, монитор) с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду АИС «Университет», коммутатор.

Специализированная мебель: ученические и компьютерные столы, ученические стулья, доска, стол и стул для преподавателя.

Самостоятельная работа

Аудитория для самостоятельной работы, оснащена компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ; учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся, стол и стул для преподавателя; читальный зал НТБ СамГТУ (аудитория 125, корпус №1).

9. Методические материалы

В учебном процессе применяются следующие пассивные (лекции) и активные (практические занятия/лабораторные работы/подготовка к экзамену) образовательные технологии:

Таблица 9

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	Лабораторные работы как гибкая и активная форма учебного процесса способствует выработке самостоятельного мышления и практических навыков студентов, формированию информационной культуры. Этому способствуют спонтанно возникающие обсуждения элементов и проблем выполняемых процессов по ходу работы.
Практические занятия	Практические занятия по дисциплине требуют, в первую очередь, конспект (краткое изложение) изученного теоретического материала по выбранной теме. Особых требований к оформлению конспекта нет, кроме соответствия представленного материала вопросам для подготовки к практическим занятиям. Также выбираются 2 темы для составления доклада из перечня примерных тем. Доклад оформляется письменно и зачитывается в виде тезисов.
Самостоятельная работа	Работа с рекомендованной литературой
Подготовка к зачету с оценкой	При подготовке к зачету с оценкой необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, материалы практических занятий.

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- *информационные;*
- *проблемные;*
- *визуальные;*
- *бинарные (лекция-диалог);*
- *лекции-провокации;*
- *лекции-конференции;*
- *лекции-консультации;*
- *лекции-беседы;*
- *лекция с эвристическими элементами;*
- *лекция с элементами обратной связи;*
- *лекция с решением производственных и конструктивных задач;*
- *лекция с элементами самостоятельной работы студентов;*
- *лекция с решением конкретных ситуаций;*
- *лекция с коллективным исследованием;*
- *лекции спецкурсов.*

Лекции по настоящей дисциплине проводятся в форме информационных, т.е. с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения.

Перед началом лекции до обучающихся доводятся основные литературные источники, сообщается тема лекции и последовательность вопросов, подлежащих рассмотрению. При этом обращается внимание на логику построения вопросов, их формулировку и взаимосвязь.

По ходу лекции при возникновении проблемных вопросов (или ситуаций) процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения.

При объяснении различных вопросов большое значение имеет иллюстрационный материал (формы документов, структур систем управления и проч.), поэтому в случае их сложного или долгого воспроизводства на лекции используется раздаточный материал.

Обращается внимание на вопросы, сведения из которых будут использоваться при проведении прак-

тических и лабораторных занятий и самостоятельной работе студентов. В Рабочей программе приводится содержание лекций и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение с учётом дидактических единиц.

В некоторых случаях преподавателем может использоваться способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. При этом необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу. Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Рекомендации обучающимся при работе с лекционным материалом:

1. Материал каждой законспектированной лекции должен прочитываться и прорабатываться с выявлением затрудненных в понимании вопросов и неясностей.

2. Необходимо попытаться добиться ясности понимания с использованием проработки рекомендованных литературных источников.

3. Если и в этом случае не удаётся добиться результата, то следует получить консультацию преподавателя по этому вопросу.

4. Следует посмотреть, как этот вопрос формулируется в вопросах для подготовки к экзамену и быть готовым представить по нему информацию при проведении экзамена.

Лабораторные работы – это важный элемент учебного процесса. Лабораторные работы способствуют интеграции мыслительной и практической деятельности, развитию коммуникативных способностей, профессиональной самостоятельности и мобильности.

Целями проведения лабораторных занятий являются: обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплине; формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности; развитие аналитических, проектировочных, конструктивных, интеллектуальных умений у будущих специалистов; выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива; обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического, естественнонаучного, общепрофессионального и специального циклов; формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности; развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.; выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Ведущей дидактической целью занятий является формирование практических (профессиональных) умений – выполнение определённых операций, необходимых в последующей профессиональной деятельности. Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы является самостоятельное изучение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Необходимо также проведение технико-теоретического инструктажа непосредственно перед проведением работы, корректировка выполнения работы (по необходимости), а также организация проведения обсуждения итогов выполнения работы.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе разработаны и утверждены методические указания по их выполнению, включающие: необходимый теоретический материал, практический материал, включающий в себя элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий требования и форму отчетности по данной работе.

Лабораторные работы по дисциплине должны научить правильно проводить эксперименты, включая постановку методики, а также правильности описания проведения моделируемого процесса, обработке и предоставлению результата эксперимента. Конечным результатом работы становится подведение результатов проведенной работы в стандартной форме отчетности.

Практические занятия. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Практическое занятие – форма организации обучения, которая направлена на формирование практических умений и навыков и является связующим звеном между самостоятельным теоретическим освоением студентами учебной дисциплины и применением ее положений на практике.

Практические занятия проводятся в целях: выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач, выполнении заданий, производстве расчетов, разработке и оформлении документов, практического овладения иностранными языками и компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента. Подготовка студентов к практическому занятию и его выполнение, осуществляется на основе задания, которое разрабатывается преподавателем и доводится до обучающихся перед проведением и в начале занятия.

Наряду с семинарами, большое значение в подготовке студента к профессиональной деятельности имеют практические занятия. Они составляют значительную часть всего объема аудиторных занятий и имеют важнейшее значение для усвоения программного материала. Выполняемые задания могут подразделяться на несколько групп:

1) иллюстрацией теоретического материала и носят воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории.

2) образцы задач и примеров, разобранных в аудитории. Для самостоятельного выполнения требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения.

3) вид заданий, содержащий элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи. Решение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений.

4) может применяться выдача индивидуальных или опережающих заданий на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки в указанный срок.

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении управленческих задач, выполнении заданий, разработке и оформлении документов, практического овладения компьютерными технологиями. Главным их содержанием является практическая работа каждого студента.

По желанию обучающихся, они могут не только составить конспект по материалам подготовки к практическому занятию, но и подготовить доклад по соответствующей теме, которая формулируется самим обучающимся и согласуется с преподавателем. Доклад иллюстрируется с помощью презентации Microsoft PowerPoint. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы представлены в соответствующих методических указаниях.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале занятия. Предварительно преподаватель проводит устный опрос по материалам подготовки к практическому занятию.

Использование интерактивных образовательных технологий учебным планом по данной дисциплине не предусмотрено.

Самостоятельная работа. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

по дисциплине

Б1.В.ДВ.02.01 Системы радиолокации и радионавигации

Код и направление подготовки (специальность)	<u>11.04.01 Радиотехника</u>
Направленность (профиль)	<u>Радиоэлектронные средства в системах безопасности</u>
Квалификация	<u>магистр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2023</u>
Институт / факультет	<u>Автоматики и Информационных Технологий</u>
Выпускающая кафедра	<u>Электронные системы и информационная безопасность</u>
Кафедра-разработчик	<u>Электронные системы и информационная безопасность</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>144/4</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>зачет с оценкой</u>

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Профессиональные компетенции

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Способен разрабатывать и проектировать радиоэлектронные системы и узлы в системах информационной безопасности	ПК-2.1. Осуществляет анализ современной элементной базы, методов и принципов функционирования радиоэлектронных средств	Знает: общие принципы радиолокации и радионавигации
		Умеет: проводить расчет шумов и помех как случайных процессов
		Владеет: основами методов передачи, извлечения и разрушения информации
	ПК-2.2. Разрабатывает технические решения для радиоэлектронных средств в системах безопасности	Знает: плотности распределения вероятностей, характеристические функции и функции распределения случайных процессов.
		Умеет: проводить расчет спектральной плотности и свойств корреляционных функций
		Владеет: навыками выбора оптимальных показателей качества сигналов.
	ПК-2.3. Выполняет работы по подготовке технического задания для реализации радиоэлектронных систем и их узлов в системах информационной безопасности	Знает: методы синтеза оптимальных обнаружителей.
		Умеет: проводить расчет характеристик детерминированных и квазидетерминированных сигналов на фоне «белого» шума.
		Владеет: способностью проводить Байесовские и небайесовские оценки при минимизации апостериорного математического ожидания функции потерь при анализе радиосигналов

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 2

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства				
	Раздел 1. Общие принципы радиолокации и радионавигации. Радиолокационные и радионавигационные устройства, системы, комплексы	Раздел 2. Проектирование и конструирование радиоэлектронных средств радиолокации и радионавигации. Оптимальное обнаружение радиолокационных сигналов. Оптимальное оценивание радионавигационных сигналов	Раздел 3. Оптимальное распознавание и разрешение радиолокационных и радионавигационных сигналов	Раздел 4. Оптимальное распознавание и разрешение радиолокационных и радионавигационных сигналов. Цифровые методы обработки сигналов.	Зачет с оценкой
	Отчет по лабораторным работам Собеседование на практических занятиях Тестирование				
ПК-2.1. Осуществляет анализ современной элементной базы, методов и принципов функционирования радиоэлектронных	ПК-2.1 З1 ПК-2.1 З1 ПК-2.1 З1 ПК-2.1 У1 ПК-2.1 В1	ПК-2.1 З1 ПК-2.1 З1 ПК-2.1 З1 ПК-2.1 У1 ПК-2.1 В1	ПК-2.1 З1 ПК-2.1 З1 ПК-2.1 З1 ПК-2.1 У1 ПК-2.1 В1	ПК-2.1 З1 ПК-2.1 З1 ПК-2.1 З1 ПК-2.1 У1 ПК-2.1 В1	ПК-2.1 З1 ПК-2.1 З1 ПК-2.1 З1 ПК-2.1 У1 ПК-2.1 В1

Код и индикатор достижения компетенции	Оценочные средства				
	Раздел 1. Общие принципы радиолокации и радионавигации. Радиолокационные и радионавигационные устройства, системы, комплексы	Раздел 2. Проектирование и конструирование радиоэлектронных средств радиолокации и радионавигации. Оптимальное обнаружение радиолокационных сигналов. Оптимальное оценивание радионавигационных сигналов	Раздел 3. Оптимальное распознавание и разрешение радиолокационных и радионавигационных сигналов	Раздел 4. Оптимальное распознавание и разрешение радиолокационных и радионавигационных сигналов. Цифровые методы обработки сигналов.	Зачет с оценкой
	Отчет по лабораторным работам Собеседование на практических занятиях Тестирование				Вопросы к зачету с оценкой
средств					
ПК-2.2. Разрабатывает технические решения для радиоэлектронных средств в системах безопасности	ПК-2.2 З1 ПК-2.2 У1 ПК-2.2. В1	ПК-2.2 З1 ПК-2.2 У1 ПК-2.2. В1	ПК-2.2 З1 ПК-2.2 У1 ПК-2.2. В1	ПК-2.2 З1 ПК-2.2 У1 ПК-2.2. В1	ПК-2.2 З1 ПК-2.2 У1 ПК-2.2. В1
ПК-2.3. Выполняет работы по подготовке технического задания для реализации радиоэлектронных систем и их узлов в системах информационной безопасности	ПК-2.3 З1 ПК-2.3 У1 ПК-2.3 В1	ПК-2.3 З1 ПК-2.3 У1 ПК-2.3 В1	ПК-2.3 З1 ПК-2.3 У1 ПК-2.3 В1	ПК-2.3 З1 ПК-2.3 У1 ПК-2.3 В1	ПК-2.3 З1 ПК-2.3 У1 ПК-2.3 В1

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Перечень лабораторных работ, по которым предоставляются отчеты, представлен в *таблице 7* основной части рабочей программы дисциплины. Перечень вопросов к практическим занятиям, по которым проводятся собеседования, представлен ниже.

Перечень вопросов, выносимых на обсуждение на практические занятия (опрос)

1. Назначение РЛС и РНС.
2. Что понимают под радиолокационными системами?
3. Что понимают под радионавигационными системами?
4. Что понимают под радиосигналом?
5. Как радиотехнические системы классифицируются по назначению, по построению и типу используемого сигнала?
6. Как описывается процесс прохождения информации в РЛС различного назначения?
7. Что понимается под помехами и искажениями в РЛС?
8. Как классифицируются основные виды помех и искажений по происхождению, виду, характеру взаимодействия с полезным сигналом?
9. Что понимают под помехоустойчивостью системы?

10. Дайте определение радиолокации как сферы науки и техники?
11. Дайте классификацию радиолокационных систем по назначению?
12. Чем отличается активная РЛС от пассивной?
13. Что понимают под ЭПР?
14. Что понимают под точечной целью?
15. Что такое распределённые цели?
16. Что такое удельная ЭПР?
17. Что понимается под релеевским и райсовским рассеянием?
18. Какие параметры участвуют в основном уравнении радиолокации?
19. Что понимают в РТС под шумовой температурой системы?
20. Как осуществляется поиск сигналов в РТС?
21. Как описывается процесс влияния на дальность действия РЛС поверхности Земли и среды распространения?
22. Что понимается под обобщённым уравнением дальности радиолокационного наблюдения?
23. Что понимают под импульсным, частотным и фазовым методом измерения дальности?
24. Как измеряют скорость движения цели в однопозиционных и многопозиционных РТС?
25. Как описывается процесс измерения путевой скорости и угла сноса летательного аппарата радиотехническими методами?
26. Что понимают под радиолокационными системами с синтезированной апертурой? 2.
27. Опишите алгоритмы цифрового формирования изображений в РСА.?
28. Опишите области применения РСА?
29. Что такое спекл-шум?
30. Что понимается под радиолокационной целью?
31. Как обнаруживаются движущиеся цели в РСА?
32. Принцип работы спутниковых РНС.
33. Параметры спутниковых навигационных систем.
34. Влияние атмосферных aberrаций на точность определения пространственных координат.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Системы радиолокации и радионавигации»
Раздел 1-2

Тема 1

1. Что такое радиолокация?
2. Какие задачи решаются при помощи радиолокационных станций?
3. Что подразумевается под термином «радиолокационное наблюдение»?
4. Что такое «пеленгация»?
5. Что такое «радионавигация»?

Тема 2

1. В каком году впервые была приведена идея практического применения радиолокационного метода?
2. В каком году в США был подписан контракт на изготовление опытных станций?
3. Где был испытан первый радиопеленгатор?
4. Кем был разработан первый импульсный радиолокатор?
5. Расскажите о станции «Редут».
6. Что такое «модуляторный генератор» и кем он был создан.
7. Как вы понимаете понятие «космический спутник» и есть ли разница в понятии с «космический летательный аппарат»?

Тема 3

1. Практическое использование РЛС.
2. Тактические характеристики РЛС и РСК.
3. Зона обнаружения РЛС.
4. Какие параметры зон обнаружения вы знаете?
5. Что такое «максимальная дальность РЛС»? Как она определяется?
6. Напишите уравнение радиолокации.
7. Что такое «минимальная дальность РЛС»? Как она определяется?
8. Что такое «зона поиска»?
9. Что такое «время поиска»?

Тема 4

1. Основная характеристика информационной способности РЛС.
2. Перечислите признаки режима работы РЛС.
3. Каким образом определяется точность измерения пространственных координат?
4. Какие погрешности возникают при определении объекта?
5. Что называется «разрешающая способность РЛС»?
6. Что называется помехозащищенностью РЛС и РСК?
7. Что называется «скрытностью РЛС»?
8. Что называется «мобильностью РЛС»?

Тема 5

1. Основные технические характеристики РЛС.
2. Что такое «мощность излучения»?
3. Поясните термины «полоса пропускания» и «чувствительность приемного устройства».
4. Опишите параметры антенн, используемых в РЛС.
5. Что такое «длина волны»?
6. Поясните термин «эксплуатационная надежность».
7. Технические характеристики РЛС и РСК.
8. Тактические характеристики РЛС и РСК.

Тема 6

1. Требования к безопасности на речных судах
2. Опыты, проводимые с конца XIX века.
3. История возникновения радиолокации на кораблях.
4. Основные принципы устройства и работы РЛС.

Тема 7

1. Понятие о морских навигационных РЛС.
2. Методика определения расстояния.
3. Состав и размещение приборов импульсной РЛС.
4. Расскажите про требования к размещению приборов.

Тема 8

1. Как работает радиолокатор?
2. Какие антенны применяются в РЛС?
3. Что называется «ширина диаграммы направленности»?
4. Что такое «радиоимпульс»?
5. От чего зависит мощность излучения и чувствительность приемника?
6. Что называется «рабочей разверткой»?
7. Технические характеристики электроннолучевой трубки.
8. Технические параметры станции, определяющие дальность обнаружения.
9. Минимальная дальность обнаружения. Методика расчета.
10. Разрешающая способность по дальности
11. Разрешающая способность по направлению.

Таблица 3

Количество заданий	Контролируемые компетенции
56	ПК-2.
Количество верных ответов:	
<ul style="list-style-type: none">• 45-56 - оценка «отлично» (глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины; способный самостоятельно использовать углубленные знания; наибольшее количество верных ответов);• 39-44 – оценка «хорошо» (частичное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания);	

- **25-38 – оценка «удовлетворительно»** (обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, допустившим неточности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения);
- **менее 25 – оценка «неудовлетворительно»** (имеющему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий)

Раздел 3

Тема 1

1. Нарисуйте схему структуры радиолокационной системы.
2. Что относится к задачам радиолокационной системы?
3. Приведите классические Вам известные модели РЛК.
4. Каким образом располагаются радиолокационные станции?

Тема 2

1. Что такое «радиовысомеры» и как они работают?
2. Что такое «комплекс средств автоматизации»?
3. Что осуществляют средства управления?
4. Объясните последовательность выполнения обработки радиолокационной информации
5. Поясните цели автоматизации сбора радиолокационной информации
6. Сколько вы знаете последовательностей обработки радиолокационной информации?
7. В чем заключается первичная обработка радиолокационной информации?
8. В чем заключается вторичная обработка радиолокационной информации?
9. В чем заключается третичная обработка радиолокационной информации?
10. Нарисуйте схему бинарного квантования

Тема 3

1. Что в себя включают радиолокационные системы?
2. Классификация РЛС и РСК?
3. Охарактеризуйте наземные РЛС.
4. Охарактеризуйте корабельные РЛС.
5. Охарактеризуйте самолетные и ракетно-бортовые РЛС.
6. Задачи РЛС и РСК.

Тема 4

1. Что такое РЛС РТВ и ВПО?
2. Сколько классов содержит РЛС и РСК РТВ?
3. Поясните каждый класс РЛС и РСК РТВ.
4. Какие длин волн используются в РЛС?
5. Есть ли среди классов РЛС специального назначения? Приведите примеры.
6. Перечислите тактические признаки классификации РЛС РТВ.
7. Перечислите технические признаки классификации РЛС РТВ.
8. В чем заключается целевое назначение РЛС?
9. Что такое «импульсная РЛС»?
10. Охарактеризуйте понятие «многоканальная РЛС».

Тема 5

1. Что такое ЕС ОрВД?
2. Классификация РЛС и РСК по функциональному назначению.
3. Поясните что называется «АМПСН».
4. Что называется ОРЛ-Т?
5. Что называется ОРЛ-А?
6. Что называется ПРЛ?

7. Для чего используется подсистема АЗН-К?
8. Для чего используется подсистема АЗН-В?

Таблица 4

Количество заданий	Контролируемые компетенции
38	ПК-2
Количество верных ответов:	
<ul style="list-style-type: none"> • 30-38 - оценка «отлично» (глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины; способный самостоятельно использовать углубленные знания; наибольшее количество верных ответов); • 25-29 – оценка «хорошо» (частичное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания); • 16-24 – оценка «удовлетворительно» (обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, допустившим неточности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения); • менее 16 – оценка «неудовлетворительно» (имеющему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий) 	

Раздел 4

Тема 1

1. Частотный диапазон.
2. Шкала дальности.
3. Анализ схемы временной системы автоматического регулирования.
4. Анализ режимов ориентации изображения.
5. Режим «охранная зона».
6. Обзор помех радиолокационному наблюдению.
7. Влияние работы других радиолокаторов.

Тема 2

1. Судовая радиолокационная станция.
2. Способы радиолокационных определений места судна.
3. Система радиолокационной прокладки.
4. Основные документы по оснащению судов.
5. Обзор современных радиолокационных станций.
6. Основные функции и режимы работы радиолокатора.
7. Задачи безопасности при использовании электронной картографии.
8. Основные функции радиолокационных навигационных модулей.
9. Анализ системы автоматической идентификации.
10. Проектная документация V Конвенции SOLAS.

Тема 3

1. Особенности организации радиолокационного наблюдения.
2. Характеристики и ограничения радиолокационного оборудования.
3. Организация радиолокационного наблюдения с всесторонним использованием РЛС.

Таблица 5

Количество заданий	Контролируемые компетенции
20	ПК-2
Количество верных ответов:	
<ul style="list-style-type: none"> • 18-20 - оценка «отлично» (глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины; способный самостоятельно использовать углубленные знания; наибольшее количество верных ответов); • 15-17 – оценка «хорошо» (частичное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания); • 10-14 – оценка «удовлетворительно» (обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего 	

задания, предусмотренные программой, допустившим неточности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения);

- **менее 10 – оценка «неудовлетворительно»** (имеющему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий)

2.2. Формы промежуточной аттестации

Вопросы к зачету с оценкой

1. Что понимают под радиолокационными системами?
 2. Что понимают под радиосигналом?
 3. Как радиотехнические системы классифицируются по назначению, по построению и типу используемого сигнала?
 4. Как описывается процесс прохождения информации в РЛС различного назначения?
 5. Что понимается под помехами и искажениями в РЛС?
 6. Как классифицируются основные виды помех и искажений по происхождению, виду, характеру взаимодействия с полезным сигналом?
 7. Что понимают под помехоустойчивостью системы?
 8. Дайте определение радиолокации как сферы науки и техники?
 9. Дайте классификацию радиолокационных систем по назначению?
 10. Чем отличается активная РЛС от пассивной?
 11. Что понимают под ЭПР?
 12. Что понимают под точечной целью?
 13. Что такое распределенные цели?
 14. Что такое удельная ЭПР?
 15. Что понимается под релеевским и райсовским рассеянием?
 16. Какие параметры участвуют в основном уравнении радиолокации?
 17. Что понимают в РТС под шумовой температурой системы?
 18. Как осуществляется поиск сигналов в РТС?
 19. Как описывается процесс влияния на дальность действия РЛС поверхности Земли и среды распространения?
 20. Что понимается под обобщенным уравнением дальности радиолокационного наблюдения?
 21. Что понимают под импульсным, частотным и фазовым методом измерения дальности?
 22. Как измеряют скорость движения цели в однопозиционных и многопозиционных РТС?
 23. Как описывается процесс измерения путевой скорости и угла сноса летательного аппарата радиотехническими методами?
 24. Что понимают под радиолокационными системами с синтезированной апертурой?
 25. Опишите алгоритмы цифрового формирования изображений в РСА?
 26. Опишите области применения РСА?
 27. Что такое спекл-шум?
 28. Что понимается под радиолокационной целью?
- Как обнаруживаются движущиеся цели в РСА?

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

3.

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с таблицей 2, процедура оценивания представлена в таблице 6 и реализуется поэтапно.

Таблица 6

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания (экспертный, самооценка, групповая оценка, взаимооценка)	Виды выставляемых оценок (по пятибалльной шкале, зачтено /не зачтено, баллы)	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1	Отчет по лабораторным работам	Систематически на лабораторных работах / письменно и устно	экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя
2	Собеседование на практических за-	Систематически на практических занятиях / устно	экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя

	нтяях				
4	Тестирование	По окончании изучения Разделов 1, 2, 3, 4 (письменно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя
4	Зачет с оценкой	По окончании изучения дисциплины; устно	экспертный	По пятибалльной шкале	Зачетная ведомость, зачетные книжки и учебные карточки, портфолио в АИС ВУЗа

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 90% более (в соответствии с картами компетенций ОП): обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций на 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОП): обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОП): обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 59% (в соответствии с картами компетенций ОП): при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ (Ф.И.О)
(подпись)

« ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

Б1.В.ДВ.02.01 Системы радиолокации и радионавигации

по направлению подготовки (специальности) *11.04.01 Радиотехника* по направленности (профилю) подготовки *Радиоэлектронные средства в системах безопасности*

на 20__/20__ уч.г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Разработчик дополнений и изменений:

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

(ФИО)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры « ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

(степень, звание, подпись)

(ФИО)