Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Муромский институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

(МИ ВлГУ)

Кафедра *РТ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____Д.Е. Андрианов
19.05.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Междисциплинарный курсовой проект

Направление подготовки *11.04.01 Радиотехника*

Профиль подготовки *Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов*

Семестр	Трудоемкость, час./зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
3	**144 / 4**	**32**	**24**		**1,6**	**2,25**	**59,85**	**84,15**	**Зач.**
Итого	**144 / 4**	**32**	**24**		**1,6**	**2,25**	**59,85**	**84,15**	

Муром, 2026 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление магистрантов с принципами системотехнического проектирования достаточно сложных систем, использующих в основе функционирования радиотехнические и радиофизические методы, с концептуальными основами построения современных радиосистем, методов расчета основных тактико-технических характеристик.

Задачи дисциплины:

- изучение основных структурных схем при построении сложных радиотехнических систем и их узлов для обработки радиосигналов;
- формирование представлений об основных этапах проектирования сложных радиотехнических систем.

Дисциплина «Междисциплинарный курсовой проект» - итоговый проект по разработке сложной радиотехнической системы, в которой сосредоточены результаты современных исследований и методов построения подобных систем. Данный курсовой проект является завершающим проектом в подготовке магистрантов к выпускной квалификационной работе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Междисциплинарный курсовой проект» базируется на знаниях, полученных студентами в области естественно-научных и специальных дисциплин. Базовые дисциплины: Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем, Математический аппарат теории сигналов и систем, Устройства генерирования и формирования сигналов, Устройства приема и обработки сигналов, Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов, Теория оценивания и фильтрации сигналов, Цифровые синтезаторы частот, Цифровые радиоприемные устройства. Углубление и расширение вопросов, изучаемых при курсовом проектировании, будет осуществляться во время работы магистрантов над дисциплинами: Теория и техника радиолокации и радионавигации, Радиотехнические системы передачи информации, а также при написании магистерских выпускных квалификационных работ.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Обладает способностью проводить исследования в целях совершенствования радиоэлектронных устройств и систем	ПК-1.3 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных устройств	Знает алгоритмы и методы проведения исследований в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных устройств (ПК-1.3)	Вопросы к устному опросу
ПК-2 Способность разрабатывать и модернизировать радиоэлектронные устройства и блоки	ПК-2.1 Разрабатывает структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных устройств и систем	Умеет разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные схемы радиоэлектронных устройств и систем (ПК-2.1)	Вопросы к устному опросу
	ПК-2.2 Использует средства компьютерного моделирования в целях модернизации и совершенствования	Владеет навыками и средствами компьютерного моделирования в целях модернизации и совершенствования	

	радиоэлектронных устройств и блоков	радиоэлектронных устройств и блоков (ПК-2.2)	

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: высшее.

Срок обучения 2г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Введение, анализ технического задания	3	2	2						8	защита КП
2	Выбор, обоснование и расчет основных тактико-технических характеристик систем	3	6	4						18	защита КП
3	Выбор, обоснование и расчет структурной схемы радиотехнической системы	3	10	4						18	защита КП
4	Разработка функциональной схемы радиопередающего устройства	3	4	2						12	защита КП
5	Разработка функциональной схемы радиоприемного устройства	3	2	2						10	защита КП
6	Разработка функциональной схемы системы цифровой обработки и отображения информации	3	8	6						10	защита КП
7	Оформление проекта, подготовка к защите и защита проекта	3		4						8,15	защита КП

Всего за семестр	144	32	24			+	1,6	2,25	84,15	Зач.
Итого	144	32	24				1,6	2,25	84,15	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 3

Раздел 1. Введение, анализ технического задания

Лекция 1.

Физические основы современной системотехники (2 часа).

Раздел 2. Выбор, обоснование и расчет основных тактико-технических характеристик систем

Лекция 2.

Обоснование и расчет основных тактико-технических характеристик систем (2 часа).

Лекция 3.

Расчет основных энергетических характеристик систем (2 часа).

Лекция 4.

Методы и структурные элементы системы обнаружения БПЛА (2 часа).

Раздел 3. Выбор, обоснование и расчет структурной схемы радиотехнической системы

Лекция 5.

Методы наведения и радиоуправления подвижными объектами (2 часа).

Лекция 6.

Разработка структурной схемы координатора для системы наведения (2 часа).

Лекция 7.

Выбор, обоснование и расчет основных характеристик антенных систем (2 часа).

Лекция 8.

Расчет основных характеристик АФАР Приемо-передающие модули АФАР (2 часа).

Лекция 9.

Разработка структурной схемы поляриметрической измерительной системы (2 часа).

Раздел 4. Разработка функциональной схемы радиопередающего устройства

Лекция 10.

Разработка структурной схемы радиопередающего устройства (2 часа).

Лекция 11.

Разработка структурной схемы возбудителя устройства (2 часа).

Раздел 5. Разработка функциональной схемы радиоприемного устройства

Лекция 12.

Разработка структурной схемы радиоприемного устройства (2 часа).

Раздел 6. Разработка функциональной схемы системы цифровой обработки и отображения информации

Лекция 13.

Разработка структуры системы первичной (цифровой) обработки сигналов (2 часа).

Лекция 14.

Разработка структуры системы вторичной обработки информации (2 часа).

Лекция 15.

Разработка структурной схемы системы отображения информации (2 часа).

Лекция 16.

Разработка структурной схемы системы контроля и диагностики (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 3

Раздел 1. Введение, анализ технического задания

Практическое занятие 1

Жизненный цикл систем. Анализ исходных данных (2 часа).

Раздел 2. Выбор, обоснование и расчет основных тактико-технических характеристик систем

Практическое занятие 2

Диапазоны радиоволн и распространение сигналов в пространстве (2 часа).

Практическое занятие 3

Статистические характеристики радиотехнических систем (2 часа).

Раздел 3. Выбор, обоснование и расчет структурной схемы радиотехнической системы

Практическое занятие 4

Элементы теории оптимизации радиотехнических систем (2 часа).

Практическое занятие 5

Особенности статистической оптимизации радиоэлектронных систем (2 часа).

Раздел 4. Разработка функциональной схемы радиопередающего устройства

Практическое занятие 6

Радиопередающие устройства в системах (2 часа).

Раздел 5. Разработка функциональной схемы радиоприемного устройства

Практическое занятие 7

Радиоприемные устройства в системах (2 часа).

Раздел 6. Разработка функциональной схемы системы цифровой обработки и отображения информации

Практическое занятие 8

Системы обработки сигналов в системах (2 часа).

Практическое занятие 9

Системы отображения информации в системах (2 часа).

Практическое занятие 10

ЭВМ в структуре современных радиотехнических систем (2 часа).

Раздел 7. Оформление проекта, подготовка к защите и защита проекта

Практическое занятие 11

Нормативная документация в системотехническом проектировании (2 часа).

Практическое занятие 12

Подготовка к защите КП, построение доклада (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Разновидности РЭС. РЭС передачи информации, локационные РЭС, навигационные РЭС, РЭС управления, телевизионные РЭС. Основные параметры, информационное обеспечение РЭС. Исходные данные для проектирования РЭС и их анализ.
2. Окружающее пространство РЭС. Строение Земли, атмосферы и космического пространства и их свойства. Влияние земной поверхности на дальность действия РЭС. Влияние атмосферной рефракции на дальность действия РЭС. Влияние рабочей частоты и параметров антенны на дальность действия РЛС. Влияние затухания волн в атмосфере на дальность действия РЛС. Основы расчета дальности действия, разрешающей способности и точности измерений в РЭС.
3. Сигналы, помехи и их статистические модели. Детерминированные и квазидетерминированные сигналы. Модулирующие помехи при одноканальном и многоканальном приеме. Аддитивные широкополосные помехи. Имитирующие помехи. Аддитивные маскирующие помехи.
4. Методы измерения дальности, угловых координат и скорости движения объектов в РЭС. Структурные схемы и статистические характеристики измерителей.
5. Особенности статистической оптимизации. Байесовские критерии и методы. Небайесовские и непараметрические методы и критерии. Адаптивные и робастные статистические методы.

6. Модуляция сигналов в РЭС. Базовые методы цифровой модуляции. Методы манипуляции. Многократные методы манипуляции. Комбинированные методы манипуляции. Импульсные методы манипуляции. Многоступенчатые методы модуляции. Структурные и функциональные схемы современных радиопередающих устройств.
7. Структурные и функциональные схемы цифровых радиоприемных устройств для РЭС. Методы формирования квадратур и аналого-цифрового преобразования сигналов в цифровых радиоприемных устройствах.
8. Цифровые фильтры и другие устройства цифровой обработки сигналов и информации. Устройства отображения информации в РЭС. Основные типы устройств отображения информации. Роль вычислительных машин при воспроизведении информации. Координатно-знаковые индикаторы.
9. Стандарты в оформлении научно-технических отчетов. Патентная чистота разработок и проектов.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

1. Разработка импульсной радиолокационной станции дежурного режима.
2. Разработка трассовой радиолокационной станции.
3. Разработка радиолокационной станции охранного комплекса.
4. Разработка самолетной радиолокационной станции с синтезированной апертурой.
5. Разработка радиолокационной станции с синтезированной апертурой космического базирования.
6. Разработка вертолетной радиолокационной станции навигации и посадки.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Цифровая обработка в оптико-электронных системах. Часть 1 : учебное пособие/ В.Б. Бокшанский и др. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. - https://fileskachat.com/view/54829_531958063ef09ac344743339202a64b9.html

2. Никольский, Б. А Основы радиотехнических систем [Электронный ресурс]: [электрон, учебник] / Б. А. Никольский; Минобрнауки России, Самар, гос. аэрокосм, ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон, текстовые и граф. дан. (3,612 Мбайт). - Самара, 2013. - http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Osnovy-radiotehnicheskih-sistem-Elektronnyi-resurs-elektron-ucheb-54711/1/%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%91.%D0%90.%20%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D1%80%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0

%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC.pdf?ysclid=lb53xfwd6f621892061

3. Пестряков В. Б., Кузенков В. Д. Радиотехнические системы: Учебник для вузов. - М.: Радио и связь, 1985. - 376 с. - https://www.elec.ru/files/2020/03/24/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B-_%D0%9F%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D1%8F%D0%BA%D0%BE%D0%B2_%D0%92.%D0%91..PDF?ysclid=lb543n7rj6985079017

4. Шелухин О.И. Моделирование информационных систем. Учебное пособие для вузов. - М.: Горячая Линия–Телеком, 2012 - https://fileskachat.com/file/69141_9e7a230116fc352be482d173dd358560.html

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Бердышев В.П., Гарин Е.Н., Фомин А.Н. [и др.] Радиолокационные системы. - Красноярск: Сибирский Федеральный Университет, 2011 - https://vii.sfu-kras.ru/images/libs/rls_berdihev.pdf?ysclid=lb53sh0bk1729222474

2. Васин В.В., Степанов Б.М. Справочник-задачник по радиолокации. – М.: Советское радио, 1977,1980. - 25 экз.

3. Гадзиковский В.И. Цифровая обработка сигналов . – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2013. - 766 с. - https://old.study.urfu.ru/view/aid/285/1/Gadzikovskij_el_AVTOR.pdf

4. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. Издание 3-е, исправленное и дополненное. - Москва: Техносфера 2012. С.1104 - https://studizba.com/files/show/pdf/84807-1-gonsales-r-vuds-r-cifrovaya-obrabotka.html

5. Радиотехнические и телекоммуникационные системы (журнал ВАК) - https://rts-md.mivlgu.ru

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

http://dsp-book.narod.ru/
http://algolist.manual.ru/
http://www.autex.spb.ru/
http://www.walla.com
http://www.dspbook.km.ru
http://www.infanata.org

Вопросы построения радиотехнических систем, радиопередающих и радиоприемных устройств, цифровой обработки сигналов и изображений широко обсуждаются в периодической печати. Наиболее известными журналами в этой области являются научно-технические журналы «Радиотехника и электроника», «Радиотехника», «Вопросы радиоэлектроники», «Электросвязь», «Цифровая обработка сигналов» (www.dspa.ru), «Радиотехнические и телекоммуникационные системы» (www.rts-md.com). Ежегодно с 1998 года в России (Москва) проводятся Международная конференция и выставка «Цифровая

обработка сигналов и ее применение», по итогам которых издаются труды конференции с текстами докладов. Большинство докладов можно найти на сайте http://www.autex.spb.ru/.

Программное обеспечение:

Microsoft Office Standard 2010 Open License Pack No Level Academic Edition (Государственный контракт №1 от 10.01.2012 года)

Mozilla Firefox (MPL)

Adobe Reader XI (Общие условия использования продуктов Adobe)

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal (продление) (Гражданско-правовой договор бюджетного учреждения №2020.526633 от 23.11.2020 года)

РЕД ОС (Соглашение №140/05-21У от 18.05.2021 года о сотрудничестве в области науки, развития инновационной деятельности)

Microsoft Visual Studio (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Notepad++ (GNU GPL 3)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

fileskachat.com
repo.ssau.ru
elec.ru
vii.sfu-kras.ru
old.study.urfu.ru
studizba.com
rts-md.mivlgu.ru
dsp-book.narod.ru
algolist.manual.ru
autex.spb.ru
walla.com
dspbook.km.ru
infanata.org
dspa.ru), «Радиотехнические и телекоммуникационные системы» (rts-md.com). Ежегодно с 1998 года в России (Москва) проводятся Международная конференция и выставка «Цифровая обработка сигналов и ее применение», по итогам которых издаются труды конференции с текстами докладов. Большинство докладов можно найти на сайте autex.spb.ru

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория сигнальных процессоров и цифровой обработки сигналов

Стенд НТЦ-02.58 «Основы цифровой электроники и микропроцессорной техники»; стенд «Микропроцессорная техника» - 2 шт.; рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” - 7 шт.; сигнальный микроконтроллер серии «Мультикор» MC24EM; сигнальный микропроцессор серии «Мультикор» MC12EM; интерактивная доска IQ Board PS S080 с проектором Acer; коммутатор 3 COM.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам курсового проектирования. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждому студенту

выдается задача, связанная с разработкой отдельных пунктов ТЗ и программной реализацией алгоритмов обработки сигналов или получения расчетных соотношений для получения требуемых параметров. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовой проект выполняется в соответствии с заданием на проектирование с использованием методических указаний на курсовой проект. Обучающийся выбирает одну из предложенных в перечне тем курсовых проектов, исходя из своих интересов, наличия соответствующих литературных и иных источников. В ходе выполнения курсового проекта преподаватель проводит консультации обучающегося. На заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку и конструкторскую документацию к курсовому проекту и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *11.04.01 Радиотехника* и профилю подготовки *Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов*
Рабочую программу составил *д.т.н., профессор кафедры РТ*
*В.В.Костров*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*

протокол № 16 от 06.05.2026 года.
Заведующий кафедрой *РТ* _____*Ромашов В.В.*
(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 12.05.2026 года.
Председатель комиссии ФИТР _____ *Кутарова Е.И.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Приложение

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

Междисциплинарный курсовой проект

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля знаний содержатся в https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=101

Рейтинг –контроль 1

1. Какими статистическими свойствами обладает входной сигнал? Является он коррелированным или нет?
2. Какая модель сигнала использовалась при моделировании алгоритма цифровой обработки сигнала?
3. Какие характеристики используемых антенных устройств влияют на пространственно-временную избирательность системы?
4. Какие методы использовались при оптимизации системы обзора пространства?
5. Какие методы определения местоположения используются в проектируемой системе?
6. Какие отражающие свойства целей используются при расчетах?
7. Какой метод обзора пространства используется в устройстве?
8. Как структура обработки влияет на обнаружение радиолокационных сигналов?
9. Какие технические параметры радиолокационных сигналов обеспечивают заданное разрешение?
10. От каких технических параметров зависит дальность действия РЛС?
11. Какие методы борьбы с пассивными помехами предусмотрены в системе?
12. Какие методы борьбы с активными помехами предусмотрены в системе?
13. Какие методы измерения дальности положены в основу проектирования системы?
14. Какие методы измерения угловых координат целей положены в основу проектирования системы?
15. Какие методы измерения высоты целей положены в основу проектирования системы?
16. Какие методы измерения скорости целей положены в основу проектирования системы?
17. Как влияет на качество обнаружения сигналов присутствие гауссовских помех?
18. Какими свойствами обладают сложные сигналы с фазовой манипуляцией?
19. Какими свойствами обладают сложные сигналы с линейной частотной модуляцией?
20. Как влияет земная поверхность на дальность действия РЛС?
21. Как влияет атмосферная рефракция на дальность действия РЛС?
22. Как выбирается рабочая частота для проектируемой системы?
23. Как влияют рабочая частота и параметры антенны на дальность действия РЛС?
24. Чему равен динамический диапазон входного сигнала? Как изменился динамический диапазон входного сигнала после амплитудного квантования?

Рейтинг –контроль 2

25. Как обеспечивается пространственно-временная избирательность системы?
26. Какой метод использован для измерения угловых координат?
27. Является ли проектируемая система моноимпульсной?
28. Используется ли многолучевая система измерение угловых координат?
29. Как осуществляется поиск и захват целей для непрерывного слежения?
30. Какое устройство отображения информации используется в проектируемой РЛС?
31. Как влияет индикатор на разрешающую способность РЛС?
32. Как влияет индикатор на точность измерения координат?
33. Какой тип индикатора использован в проекте? Какие координаты могут они отобразить?
34. Каковы особенности работы корабельных РЛС?
35. Каковы особенности отражения сигналов от морской поверхности при обзоре с помощью РЛС космического базирования или РЛС авиационного базирования?
36. Какой метод измерения дальности применяется в устройстве?
37. В чем особенности работы РЛС авиационного базирования?
38. В чем заключаются особенности дежурного режима РЛС обнаружения воздушных целей?
39. Как формируется изображение в РЛС бокового обзора?
40. Как работает радиолокатор с синтезированием апертуры?
41. Какие виды обзора применяются при землеобзоре с помощью РСА космического базирования?
42. Может ли выполнять разрабатываемое устройство функции вторичного радиолокатора?
43. Какие классы целей может распознавать проектируемый радиолокатор?
44. Как работает проектируемая система с системой государственного опознавания?
45. Какой тип зондирующего сигнала использован: импульсный, непрерывный и квазинепрерывный?
46. Какие использованные алгоритмы цифровой обработки сигналов являются оптимальными? Какие алгоритмы являются квазиоптимальными или неоптимальными?
47. Какие факторы определили выбор именно данного алгоритма решения поставленной задачи?

Рейтинг –контроль 3

48. Проанализированы ли требования технического задания с точки зрения скорости вычислений, необходимой для выполнения поставленной задачи?
49. Какие варианты структурных и функциональных схем организации вычислительных процессов были рассмотрены?
50. Нельзя ли упростить алгоритм расчета, сохранив качество вычислений функции в заданных пределах?
51. Может ли изменяться программа вычислений в процессе работы? Может ли её изменить пользователь в процессе измерений? Допустима ли адаптация устройства ЦОС?
52. Какую максимальную скорость выдачи информации обеспечивает разработанное устройство?
53. Какие интерфейсы предусмотрены для подключения внешних потребителей информации?
54. Как распределена программная и аппаратная реализации алгоритма?
55. Как влияет диапазон изменения скоростей движения целей на обработку сигналов?

56. Можно ли улучшить разрешающую способность системы по дальности? Что для этого нужно изменить?

57. Можно ли улучшить разрешающую способность системы по угловым координатам? Что для этого нужно изменить?

58. Можно ли организовать многоканальное по частоте построение системы?

59. Какие перспективные решения можно применить для ускорения вычислительных процессов?

60. Сколько человек должно обслуживать систему при ее эксплуатации?

61. Какие профилактические работы необходимо проводить при эксплуатации системы?

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос, 2 вопроса по материалам КП	20
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос, 2 вопроса по материалам КП	20
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос, 2 вопроса по материалам КП	20
Посещение занятий студентом		Баллы (до 5) включены в рейтинг-контроль
Дополнительные баллы (бонусы)	За публикацию статей по теме КП, выступление с докладом на конференции	Баллы (до 5 за доклады и статьи) включены в рейтинг-контроль
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	Публичная защита курсового проекта	40

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.
Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Оценочные средства для промежуточной аттестации содержатся в https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=101

ПК-1.3

Блок 1 (знать)

1. Какие характеристики используемых антенных устройств влияют на пространственно-временную избирательность системы?

2. Какие методы использовались при оптимизации системы обзора пространства?

3. Какие методы определения местоположения используются в проектируемой системе?

4. Какие отражающие свойства целей используются при расчетах?

5. Какой метод обзора пространства используется в устройстве?

6. Как структура обработки влияет на обнаружение радиолокационных сигналов?

Блок 2 (уметь)

7. Какие технические параметры радиолокационных сигналов обеспечивают заданное разрешение?

8. От каких технических параметров зависит дальность действия РЛС?
9. Какие методы борьбы с пассивными помехами предусмотрены в системе?
10. Какие методы борьбы с активными помехами предусмотрены в системе?
11. Какие методы измерения дальности положены в основу проектирования системы?
12. Какие методы измерения угловых координат целей положены в основу проектирования системы?

Блок 3 (владеть)

13. Какие методы измерения высоты целей положены в основу проектирования системы?
14. Какие методы измерения скорости целей положены в основу проектирования системы?
15. Как влияет на качество обнаружения сигналов присутствие гауссовских помех?
16. Как влияет на качество обнаружения сигналов присутствие негауссовских помех?
17. Какими свойствами обладают сложные сигналы с фазовой манипуляцией?
18. Какими свойствами обладают сложные сигналы с линейной частотной модуляцией?

ПК-2.1

Блок 1 (знать)

19. Как влияет земная поверхность на дальность действия РЛС?
20. Как влияет водная поверхность на дальность действия РЛС?
21. Как влияет атмосферная рефракция на дальность действия РЛС?
22. Как влияют рабочая частота и параметры антенны на дальность действия РЛС?
23. Как выбирается рабочая частота для проектируемой системы?
24. Как обеспечивается пространственно-временная избирательность системы?
25. Как влияет затухание радиоволн в атмосфере на дальность действия РЛС?
26. Какой метод использован для измерения угловых координат?

Блок 2 (уметь)

27. Является ли проектируемая система моноимпульсной?
28. Используется ли многолучевая система измерение угловых координат?
29. Как осуществляется автоматическое сопровождение по направлению?
30. Как осуществляется автоматическое сопровождение по дальности?
31. Как осуществляется автоматическое сопровождение по скорости?
32. Какие характеристики имеют оптимальные дискриминаторы?
33. Какие характеристики имеет дискриминатор?

Блок 3 (владеть)

34. Как осуществляется поиск и захват целей для непрерывного слежения?
35. Какое устройство отображения информации используется в проектируемой РЛС?
36. Как влияет индикатор на разрешающую способность РЛС?
37. Как влияет индикатор на точность измерения координат?
38. Какой тип индикатора использован в проекте? Какие координаты могут они отобразить?
39. Каковы особенности работы РЛС управления воздушным движением?
40. Каковы особенности работы РЛС наблюдения космических объектов?
41. Какие функции вторичной и третичной обработки радиолокационной информации реализованы в проекте?
42. Каковы особенности работы корабельных РЛС?

43. Каковы особенности отражения сигналов от морской поверхности при обзоре с помощью РЛС космического базирования или РЛС авиационного базирования?

44. Какой метод измерения дальности применяется в устройстве?

ПК-2.2

Блок 1 (знать)

53. Какой тип зондирующего сигнала использован: импульсный, непрерывный и квазинепрерывный?

54. Какие цифровые фильтры применяются для подавления пассивных помех? Рекурсивные или нерекурсивные? Как выбирался порядок фильтра?

55. Какие меры приняты для подавления помех по боковым лепесткам?

56. Какие использованные алгоритмы цифровой обработки сигналов являются оптимальными? Какие алгоритмы являются квазиоптимальными или неоптимальными?

57. Какой метод спектрального оценивания выбран для анализа? Учитывалась ли при его выборе разрешающая способность по частоте?

58. Проанализированы ли требования технического задания с точки зрения скорости вычислений, необходимой для выполнения поставленной задачи?

59. Какие варианты структурных и функциональных схем организации вычислительных процессов были рассмотрены?

60. Какие факторы определил выбор именно данного алгоритма решения поставленной задачи?

61. Какую максимальную скорость выдачи информации обеспечивает разработанное устройство?

62. Какие интерфейсы предусмотрены для подключения внешних потребителей информации?

63. Какой алгоритм используется для дискретного преобразования Фурье?

64. Как распределена программная и аппаратная реализации алгоритма?

65. Какие профилактические работы необходимо проводить при эксплуатации системы?

Блок 2 (уметь)

66. Чему равен динамический диапазон входного сигнала? Как изменился динамический диапазон входного сигнала после амплитудного квантования?

67. Какую передаточную функцию имеет система фильтрации? К какому виду соединений относится данный цифровой фильтр?

68. Как влияет диапазон изменения скоростей движения целей на обработку сигналов?

69. Можно ли улучшить разрешающую способность системы по дальности? Что для этого нужно изменить?

70. Можно ли улучшить разрешающую способность системы по угловым координатам? Что для этого нужно изменить?

71. Можно ли организовать многоканальное построение системы?

Блок 3 (владеть)

72. Какая методика моделирования выбрана? Почему?

73. Нельзя ли упростить алгоритм расчета, сохранив качество вычислений функции в заданных пределах?

74. Может ли изменяться программа вычислений в процессе работы? Может ли её изменить пользователь в процессе измерений? Допустима ли адаптация устройства ЦОС?

75. Какие стандарты определили выбор интерфейсов? Каким стандартам соответствует формат представления данных?

76. Какие факторы определили тактовую частоту вычислительного устройства? Какому критерию выбора частоты дискретизации сигнала она соответствует?

77. Какие перспективные решения можно применить для ускорения вычислительных процессов?

78. Сколько человек должно обслуживать систему при ее эксплуатации?

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

По результатам защиты КП, устных ответов на поставленные вопросы студент получает оценку и баллы за защиту. С учетом индивидуального семестрового рейтинга и полученных баллов формируется итоговая оценка студента.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	***Уровень сформированности компетенций***
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	***Высокий уровень***
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	***Продвинутый уровень***

50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	***Пороговый уровень***
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	***Компетенции не сформированы***

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

I: Вопрос 17

S: Критерий Неймана-Пирсона при использовании в обнаружителе сигналов максимизирует:

средний риск.

вероятность правильного обнаружения сигналов при заданной вероятности ложной тревоги.

фазу частотно-модулированного сигнала.

длительность наблюдения.

I: Вопрос 18

S: В импульсной РЛС период следования импульсов 2 мс.

Чему равна максимальная дальность однозначного отсчета дальности (км).

I: Вопрос 19

S: Какие меры могут быть приняты для подавления помех по боковым лепесткам антенны?

увеличены размеры антенны

увеличено фокусное расстояние антенны

применено специальное распределение поля по раскрыву антенны

использовано электронное сканирование луча

I: Вопрос 21

S: Оптимальная обработка сложного сигнала осуществляется с помощью

фильтра Баттерворта высоких частот

фильтра Баттерворта низких частот

фильтра, согласованного с сигналом

рекурсивного режекторного фильтра

I: Вопрос 22

S: Опишите основные свойства сложных сигналов с фазовой кодовой манипуляцией

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=101&category=50281%2C766&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0&showhidden=1

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.