

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
 ФЕДЕРАЦИИ
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
 образования
 "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 24

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель направления

доц., к.т.н. _____
 (должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихonenкова _____

(подпись) _____
 (инициалы, фамилия)

« 07 » июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Радиолокационные системы и комплексы»
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доцент, к.т.н. _____
 (должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

С.А. Якушенко _____
 (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 24

« 07 » июня 2023 г, протокол № 5/23

Заведующий кафедрой № 24

к.т.н. _____
 (уч. степень, звание)

(подпись, дата)

О.В. Тихonenкова _____
 (инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.05.01(02)

к.т.н., доц. _____
 (должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

К.Н. Тимофеев _____
 (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц. _____
 (должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

О.Л. Балышева _____
 (инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Радиолокационные системы и комплексы» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№24».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»

ОПК-2 «Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения»

ОПК-3 «Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий»

ОПК-5 «Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий»

ОПК-6 «Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ»

ОПК-7 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципов построения радиолокационных систем и комплексов обнаружения и сопровождения целей, методов и техники распознавания целей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции и лабораторные работы, а также самостоятельная работа, коллоквиумы и консультации

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является изучение студентами принципов построения радиолокационных систем и их характеристик. Рассматриваются задачи радиолокационных систем, принципы получения радиолокационной информации. Уделяется большое внимание обработке радиолокационных сигналов в условиях активных и пассивных маскирующих помех.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	ОПК-2.3.1 знать профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин ОПК-2.В.1 владеть навыками решения профессиональных задач с применением соответствующего физико-математического аппарата
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен к логическому мышлению, обобщению, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения, освоению работы на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, использованием для решения различных научно-технических задач в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-3.3.1 знать методы решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств с применением современных средств измерения и проектирования ОПК-3.В.1 владеть навыками использования методов решения задач анализа и расчета характеристик радиоэлектронных систем и устройств
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-	ОПК-5.3.1 знать основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем ОПК-5.У.1 уметь применять информационные технологии и

	коммуникационных технологий	информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ	ОПК-6.3.1 знать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.В.1 владеть навыками разработки алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин: электротехники и электроники, основы теории связи, теория радиотехнических цепей и сигналов устройств формирования и генерирования сигналов устройств приема и обработки сигналов.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин: производственная преддипломная практика, используются при написании выпускной квалификационной работы.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ЛР (час)	СРС (час)
Тема 1. Принципы построения радиолокационных систем	4	4	
Тема 2. Обработка сигналов в радиолокации.	8	12	
Тема 3. Характеристики современных радиолокаторов	5	1	
Итого в семестре:	17	17	74
Итого	17	17	74

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

№ раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Принципы построения радиолокационных систем. Цели и задачи радиолокационных систем. Принципы получения радиолокационной информации. Классификация радиолокационных систем. Тактические и технические характеристики радиолокационных систем. Обобщённая структурная схема радиолокационных систем. Дальность действия радиолокационных станций.
2	Обработка сигналов в радиолокации. Обработка радиолокационных сигналов на фоне аддитивного белого гауссовского шума. Методы защиты от активных маскирующих помех. Методы защиты от пассивных маскирующих помех.
3	Характеристики современных радиолокаторов Радиолокационные станции обнаружения, наведения и целеуказания на средних и больших высотах, корабельные радиолокационные станции, авиационные радиолокационные станции.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7				
1				
2	Исследование ошибки квантования и шумов квантования в устройствах преобразования информации систем радиолокации	2		1
3	Исследование параметров модуляции и демодуляции в радиолокационных линиях	4		2
4	Исследование искажения сигналов в устройствах с согласованной фильтрацией сигналов в системах радиолокации	4		2
5	Исследование устойчивости системы синхронизации радиосигналов с фазовой подстройкой частоты	4		3
6	Исследование помехоустойчивости широкополосных сигналов радиолокаторов	3		3
Всего		17		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Выполнение реферата (Р)	2	2
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	12	12
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	30	30
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Кол. экз. в библиотеке (кроме электр.экз.)
621.396.96 (075)-С66	Ю.Г. Сосулин Теоретические основы радиолокации и радионавигации. – М.: Радио и связь, 1992. – 304 с.	55
621.396- Р 15	Радиотехнические системы: учебник/ Ю. М. Казаринов [и др.] ; ред. Ю. М. Казаринов. - М.: Академия, 2008. - 589 с.	110
621.396.96 (075)-С12	Сборник задач по курсу «Радиолокационные системы» : учеб. пособие / [П. А. Бакулев, А. В. Бруханский, Г. А. Волкова и др. – Москва : Радиотехника, 2007. – 208 с.	20
https://e.lanbook.com/book/10881.	Денисов, В.П. Радиолокационные системы [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие – Электрон. дан. – Москва : ТУСУР, 2012. – 21 с. –.	
URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239260	Сайбель, А.Г. Основы радиолокации / А.Г. Сайбель. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 358 с. - ISBN 978-5-4475-0225-6 ; [Электронный ресурс]. -	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://www.intuit.ru/.	Национальный открытый университет «ИНТУИТ»
https://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система «Лань»
http://www.edu.ru/.	Федеральный портал. Российское образование
http://www.rsl.ru/.	Российская Государственная Библиотека (Информационно-поисковая система РГБ), Москва
http://www.nlr.ru/	Российская национальная библиотека (РНБ), Санкт-Петербург
http://www.study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/7219	Радиоэлектронные системы дистанционного мониторинга [Электронный ресурс]. УМК № 12082. – 2007. – Режим доступа:

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории
1	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория с установленным на компьютеры программного обеспечения «MultiSim»	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену;

10.2. В качестве критериев оценки уровня освоения компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5- шкала	
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5- шкала	
	направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.
Вопросы для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы для экзамена

Перечень вопросов для экзамена	Код индикатора
1. Принципы построения радиолокационных систем (РЛС)	ОПК-1.В.1
2. Назначение и задачи радиолокационных систем.	ОПК-2.3.1
3. Классификация радиолокационных систем	ОПК-2.В.1
4. Обобщённая структурная схема радиолокационных систем	ОПК-3.3.1
5. Структурная схема приемных устройств РЛС	ОПК-3.В.1
6. Структурная схема передающих устройств РЛС	ОПК-5.3.1
7. Структурная схема устройств обработки радиолокационных сигналов	ОПК-5.У.1
8. Принципы получения радиолокационной информации (РЛИ)	ОПК-6.3.1
9. Дальность действия радиолокационных станций. Уравнение дальности	ОПК-7.В.1
10. Современные методы обнаружение сигналов	
11. Современные методы измерения дальности и скорости	
12. Современные методы измерения угловых координат	
13. Требования к радиолокационным сигналам	
14. Свойства М-последовательностью. Схемы формирования ШПС	
15. Дальность радиолокации и способы ее повышения	
16. Разрешающая способность сигнала и способы ее повышения	
17. Способы модуляции сигналов в радиолокационных линиях	
18. Способы когерентного и некогерентного приема	
19. Критерии приема сигналов. Критерий Неймана-Пирсона.	
20. Обработка сигналов в радиолокации. Преобразование Фурье	
21. Обработка РЛ сигналов на фоне аддитивного белого гауссовского шума.	
22. Методы защиты от активных и пассивных маскирующих помех	
23. Функция неопределённости, ее свойства. Проблемы боковых лепестков	
24. Содержание диаграммы неопределённости сигнала.	
25. Внутримпульсная частотная модуляция и ее законы	
26. Фильтрации ЛЧМ импульса при локации движущейся цели	
27. ФМ сигнал, модулированный кодом Баркера его свойства	
28. Повышение помехозащищенности радиолокационных приемников	
29. Радиолокационная видимость объектов.	
30. Оптимальное обнаружение сигналов при негауссовых помехах	
31. Тактические и технические характеристики радиолокаторов	
32. Основные направления развитие систем радиолокации	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	<p>Тема 1 Принципы построения радиолокационных систем</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципы построения радиолокационных систем (РЛС) 2. Назначение и задачи РЛС. Принципы получения радиолокационной информации (РЛИ) 3. Классификация радиолокационных систем 5. Обобщённая структурная схема радиолокационных систем 6. Дальность действия радиолокационных станций. Уравнение дальности 7. Радиолокационные помехи и методы, снижающие их влияние 8. Современные методы обнаружения сигналов 9. Современные методы измерения дальности и скорости 10. Современные методы измерения угловых координат <p>Тема 2. Обработка сигналов в радиолокации</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие сигналы применяются в радиолокации 2. Какие сигналы называются широкополосными 3. В чём отличие когерентной последовательности импульсов от некогерентной 4. Каким требованиям должны удовлетворять радиолокационные сигналы 5. Как определяется разрешающая способность сигнала 6. В чём заключается скрытность действия радиолокационной системы (РЛС) 7. От каких параметров излучаемого импульса зависит энергия РЛ сигнала 8. Обработка сигналов в радиолокации. Преобразование Фурье 9. Обработка РЛ сигналов на фоне аддитивного белого гауссовского шума. 10. Методы защиты от активных и пассивных маскирующих помех 11. Какие параметры РЛ сигнала определяют разрешающую способность по дальности и скорости 12. От каких параметров РЛ сигнала зависит точность измерения дальности и скорости 13. Что такое функция неопределённости (ФН) сигнала. Ее свойства 14. Как по виду ФН судить о разрешающей способности по дальности и скорости 15. Что такое диаграмма неопределённости (ДН) сигнала. Какую информацию она содержит 	

<p>16. В чём заключается проблема боковых лепестков ФН</p> <p>17. Как снизить влияние отражений от местных предметов на выделение цели</p> <p>18. Как устранить недостаток ФН для периодической последовательности импульсов</p> <p>19. Что даёт введение внутриимпульсной частотной модуляции</p> <p>20. Какие законы внутриимпульсной частотной модуляции применяются</p> <p>21. Какой вид фильтрации приводит к сжатию ЧМ импульса</p> <p>22. Какой недостаток имеют ЛЧМ сигналы при локации движущейся цели</p> <p>23. От каких параметров ЛЧМ сигнала зависит длительность сжатого импульса</p> <p>24. От чего зависит динамический диапазон (ДД) разрешения сигналов при ЧМ</p> <p>25. Как расширить ДД сигналов с внутриимпульсной частотной модуляцией</p> <p>26. Как учесть скоростную погрешность при определении дальности по ЛЧМ сигналу</p> <p>27. Как осуществляется сжатие ЛЧМ сигнала в сжимающем фильтре?</p> <p>28. Какой сигнал называют фазоманипулированным (ФМ)</p> <p>29. Как определяется база ФМ сигнала</p> <p>30. Какой физический смысл имеют функции $\psi(\tau, 0)$ и $\psi(0, \omega)$</p> <p>31. Какие достоинства имеет ФМ сигнал, модулированный кодом Баркера</p> <p>32. Какие достоинства имеет ФМ сигнал, модулированный</p> <p>33. М-последовательностью. Ее свойства</p> <p>34. Как выбираются параметры ФМ сигнала (код модуляции, длительность одного элемента сигнала, длительность импульса, период повторения импульсов)</p> <p>35. Схема формирования сигнала, соответствующего М- последовательности</p> <p>36. Схема генератора ФМ-сигнала.</p> <p>37. Методы повышения разрешающей способности</p> <p>38. Повышение помехозащищенности радиолокационных приемников</p> <p>39. Радиолокационная видимость объектов.</p> <p>40. Оптимальное обнаружение сигналов при негауссовых помехах</p> <p>41. Радиолокационные методы исследования окружающей среды</p> <p>42. Критерии приема сигналов. Критерий Неймана-Пирсона.</p> <p>Тема 3. Характеристики современных радиолокаторов</p> <p>1. Применение радиолокационных систем (при обнаружении, при сопровождении, при посадке летательных аппаратов)</p> <p>2. Тактические и технические характеристики радиолокаторов</p> <p>3. Радиолокационные станции обнаружения на средних высотах</p> <p>4. Радиолокационные станции обнаружения на больших высотах</p> <p>5. Радиолокационные станции наведения и целеуказания на средних высотах</p> <p>6. Радиолокационные станции наведения и целеуказания на больших высотах.</p> <p>7. Развитие систем радиолокации</p>	
--	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- тема лекции;
- вопросы лекции и распределение времени по вопросам;
- цели лекции (учебные воспитательные);
- литература;
- материальное обеспечение лекции;
- учебно-методические указания по проведению лекции.
- текст лекции: введение; основная часть; заключение;
- задание на самостоятельную работу.

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Для проведения лабораторной работы разрабатываются:

Методические указания для проведения лабораторной работы, которые являются основным методическим документом преподавателя. Они состоят, как правило, из семи разделов, которые определяют: учебные и воспитательные цели занятия; содержание и последовательность отработки учебных вопросов и распределение времени; учебно-материальное обеспечение лабораторной работы; методические рекомендации преподавателю по подготовке и проведению лабораторной работы: литература и другие учебно-методические материалы, рекомендуемые преподавателю для подготовки и проведения лабораторной работы; приложения к методической разработке, необходимые для проведения лабораторной работы.

Задание на лабораторную работу является основным документом обучаемого при подготовке и проведении исследований. Оно состоит, как правило, из четырех разделов: учебные вопросы, подлежащие исследованию при выполнении лабораторной работы; задание обучающимся по подготовке и выполнению лабораторной работы (вопросы теоретического материала, связанного с выполнением данной лабораторной работы; задание, содержание и порядком выполнения работы); изучение мер по технике безопасности при выполнении лабораторной работы; вычерчивание необходимых схем, таблиц и выписку расчетных формул; перечень литературы и учебно-методических материалов, необходимых для самостоятельной работы; сроки, форма отчета по выполненной лабораторной работе и порядок его защиты.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Описание лабораторной работы является основным регламентирующим документом для обучаемых в проведении исследований. Оно включает в себя четыре раздела: учебные вопросы исследования; описание и схема экспериментов, порядок замеров и обработки полученных результатов измерений; определяется содержание отчета по лабораторной работе; меры по технике безопасности при подготовке и выполнении лабораторной работы.

Результаты исследования оформляются отчетом. Отчет должен содержать: титульный лист (тема, вариант, дата, группа, фамилия инициалы); цели, учебные вопросы, схему лабораторной установки и задание на исследования в соответствии с вариантом; результаты исследования, оформленные пунктуально графиками или таблицами; расчетно-аналитическую часть; выводы по результатам исследования.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет о выполненной работе должен быть подготовлен индивидуально и оформлен на стандартных листах в соответствии с требованиями ГОСТа. Выводы конкретные по каждому пункту исследования. Зачет по работе студент получает после представления отчета на бумажном носителе и успешного ответа на вопросы преподавателя, задаваемые по тематике защищаемой лабораторной работы.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения

и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Литература для самостоятельной работы студента указана в таблице 8 и 9, настоящего документа, а также в электронном виде в личном кабинете преподавателя (студента) локальной компьютерной сети по данной дисциплине. Преподаватель в конце занятий указывает источники и страницы по теме изложенного материала для самостоятельной работы студентов.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины. Текущий контроль успеваемости необходимо проводить после изучения каждой темы в форме тестов. В тесте должно быть не менее десяти вопросов, охватывающих всю тему. Тест проводить на лекционном занятии в течение 5 минут. Кроме того, текущий контроль необходимо проводить перед каждой лабораторной работой в форме тестов по вопросам, связанным с тематикой лабораторной работы.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя: экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Промежуточная аттестация проводится в день указанном в расписании занятий ГУАП на семестр. В зависимости от уровня подготовки группы преподаватель может проводить экзамен в форме накопления по результатам оценки знаний студентов по каждой теме дисциплины, в форме общего теста в день экзамена, вопросы которого охватывают все темы дисциплины или по классической форме с использованием экзаменационных билетов. Форма проведения промежуточной аттестации объявляется преподавателем в первый месяц семестра. Оценка в первом случае выставляется как среднеарифметическая оценка, во втором случае по результатам теста и в третьем – по результатам знаний при ответе на вопросы билета. При выставлении оценки преподаватель может учитывать своевременность и качество защиты лабораторных работ. Студент не допускается к экзамену если на начало сессии у него имеется хотя бы одна задолженность по лабораторным работам.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой