

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

Кафедра № 22

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Поваренкин

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«23» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретические основы радиолокации и радионавигации»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности	Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов
Форма обучения	очная

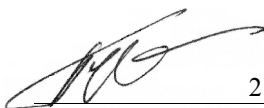
Санкт-Петербург– 2022

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц. к.т.н. доц.

(должность, уч. степень, звание)



21.06.2022

(подпись, дата)

С.С. Поддубный С.С.

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

«21» июня 2022 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



21.06.2022

(подпись, дата)

Н.В. Поваренкин

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.01(01)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



21.06.2022

(подпись, дата)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



21.06.2022

(подпись, дата)

О.Л. Балышева

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Теоретические основы радиолокации и радионавигации» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.01 «Радиотехника» направленности «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности»

ПК-3 «Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением алгоритмов работы радиолокационных и навигационных систем. .

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

«Теоретические основы радиолокации и радионавигации» является формирование у студентов фундаментальных знаний в области современных алгоритмов работы радиолокационных и навигационных систем.

1.2 Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3 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 использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	ПК-3.3.1 знать основные технические характеристики радиотехнических систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Теория вероятности и математическая статистика»,
- «Радиотехнические цепи и сигналы»,
- «Математический анализ»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Устройства приема и преобразования сигналов»,
- «Помехоустойчивость РТС»,

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	№8
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	6/ 216	4/ 144	2/ 72
Из них часов практической подготовки	27	17	10
Аудиторные занятия, всего час.	81	51	30
в том числе:			
лекции (Л), (час)	27	17	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	27	17	10
лабораторные работы (ЛР), (час)	27	17	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	45	45	
Самостоятельная работа, всего (час)	90	48	42
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз., Дифф. Зач.	Экз.	Дифф. Зач.

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 (ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Введение Тема 1.1 Общие сведения об РТС. Тема 1.2. Классификация РТС.	1				8
Раздел 2 Модели сигналов и помех в РТС, виды модуляции. Тема 2.1 Классификация полезных и помеховых сигналов. Тема 2.2 Математические модели сигналов, виды модуляции	2	4	6		10
Раздел 3 Основные виды радиолокации, системы координат и методы определения местоположения объектов (целей).	2	3			10
Раздел 4. Тактические и технические характеристики радиолокационных и радионавигационных станций .	6	4	5		10
Раздел 5. Радиолокационные цели и дальность радиообнаружения.	6	6	6		10
Итого в семестре:	17	17	17		48
Семестр 8					

Раздел 6. Измерение дальности радиолокационными и радионавигационными системами	2	4	4		12
Раздел 7. Измерение угловых координат и угловой скорости радиолокационными и радионавигационными системами .	4	4	4		10
Раздел 8. Доплеровские измерители скорости и угла сноса.	2	2	2		10
Раздел 9. Радиовысотомеры.	2				10
Итого в семестре:	10	10	10		42
Итого	27	17	17	0	90

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

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Введение. Общие сведения о радиотехнических системах. Классификация РТС по назначению. Задачи, решаемые РТС. Классификация радиосистем передачи информации (РСПИ) по типу среды распространения.
2	Модели сигналов и помех в РТС. Классификация полезных и помеховых сигналов их математические модели, виды модуляции
3	Основные виды радиолокации. Активная, активная с активным ответом, полуактивная, пассивная радиолокация. Диапазоны волн, применяемых в радиолокации и в радионавигации. Сферическая и цилиндрическая системы координат в радиолокации. Угломерный, дальномерный, угломерно-дальномерный, разностно-дальномерный (гиперболический) методы определения местоположения объектов (целей).
4	Тактические и технические характеристики РЛС. Основные тактические данные РЛС: разрешающая способность, точность, виды и время обзора, минимальная дальность, информационная способность, помехоустойчивость РЛС. Основные технические данные РЛС: длина волны, излучаемая мощность, чувствительность приемника, время восстановления чувствительности приемника, необходимое время существования сигнала, диаграмма направленности и скорость вращения антенны.
5	Радиолокационные цели и дальность радиообнаружения. Радиолокационные цели и их рассеивающие свойства.

	<p>Эффективная площадь рассеяния (ЭПР) цели.</p> <p>Искусственные цели. Отражение радиоволн от земной и водной поверхности. Рассеивающие свойства земной поверхности при диффузном отражении. Основное уравнение дальности радиообнаружения в свободном пространстве. Противоречие между максимальной дальностью обнаружения и разрешающей способностью РЛС. по дальности. Влияние поверхности Земли на дальность обнаружения.</p>
6	<p>Измерение дальности. Импульсный метод измерения дальности. Принцип действия и структурная схема импульсного дальномера. Точность и разрешающая способность импульсного дальномера. Фазовый метод измерения дальности цели. Принцип действия и структурная схема фазового дальномера. Неоднозначность измерения дальности и способы ее устранения. Частотный метод измерения дальности. Принцип действия и структурная схема частотного дальномера.</p>
7	<p>Измерение угловых координат. Понятие о многоканальной (моноимпульсной) и одноканальной пеленгации. Фазовые методы пеленгации. Амплитудно-фазовые методы пеленгации. Амплитудные методы пеленгации. Пеленгационные характеристики. Метод максимума и его точность. Метод минимума и его точность. Равносигнальный метод и его точность. Метод сравнения и его точность.</p>
8	<p>. Доплеровские измерители скорости и угла сноса. Назначение ДИСС. Частота Доплера при горизонтальном полёте. Спектр доплеровских частот. Основные типы ДИСС. Влияние крена и тангажа на точность ДИСС. Составляющие ошибок ДИСС.</p>
9	<p>Радиовысотомеры. Частотный метод измерения дальности. Дискретная ошибка измерения дальности. Точность измерения высоты частотным методом.</p>

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
Семестр 7					
1	Модели принимаемых одиночных импульсных	Решение ситуационных задач	4	1	2

	сигналов. Модели пачек принимаемых сигналов				
2	Исследование разрешающей способности простых радиосигналов	Решение ситуационных задач	3	2	3
3	Технические параметры РТС	Решение ситуационных задач	4	2	4
4	Дальность действия РТС	Решение ситуационных задач	6	4	5
Семестр 8					
5	Разрешающая способность РЛС по дальности и скорости для сложных сигналов	Решение ситуационных задач	4	2	6
6	Дальность действия РЛС при действии активной шумовой помехи	Решение ситуационных задач	4	2	6
7	Измерение угловых координат	Решение ситуационных задач	4	2	7
8	Измерители скорости	Решение ситуационных задач	2	2	8
Всего			27	17	

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	Исследование функций неопределённости радиосигналов.	6	1	2
2	Исследование разрешающей способности радиосигналов	5	1	4
3	Обнаружитель радиосигналов	6	2	5
Семестр 8				
4	Исследование корреляционных свойств сигналов и помех	4	2	6
5	Исследование алгоритмов измерения угловых координат.	4	2	7
6	Исследование ДИСС	2	2	8
Всего		27	10	

Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.5. 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	Семестр 8, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	90	48	42
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)			
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)			
Всего:	90	48	42

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	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.391 023	Обработка сигналов в радиотехнических системах: Учебн. Пособие / Далматов А.Д., Елисеев А.А., Лукошкин А.П., Оводенко А.А., Устинов Б.В.; Под ред. А.П. Лукошкина.-Л: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. 400 с.	25
621.396.9 У82	Устройства выделения локационных сигналов из помех [Текст] / ред. : А. П. Лукошкин. - Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1982. - 230 с. : рис. - Библиогр.: с. 223 - 228 (116 назв.).	7
. [32.95 К89 621.396.9]	Кузьмин, С. З. Основы проектирования систем цифровой обработки радиолокационной информации: монография/ С. З. Кузьмин. - М.: Радио и связь, 1986. - 352 с.: рис., табл., граф., схем. - Библиогр.: с. 342 - 345 (73 назв.).	19
	Пашкевич В.П. Методическая разработка «Оценка параметров сигналов» 1996	55

	ГУАП. 3 п.л. – 200экз.	
621.391 М 16	Сложные сигналы. : учебно-методическое пособие / П.В. Маковецкий, А.Г. Охонский, С.С. Поддубный.-С.-Петербург. Гос.университет аэрокосмического приборостроения.-СПб.: Изд-во ГУАП 2010.-72с.: рис.-Библиогр.: с. 70 (7 назв.).- ISBN 978-5-8088-0564-4: Б.ц.-Текст: непосредственный	56

1.1. Дополнительная литература

дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица Перечень 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[621.396.96(075) Т92 621.396.96]	Тучков, Н. Т.. Автоматизированные системы и радиоэлектронные средства управления воздушным движением: учебник для студентов вузов гражданской авиации/ Н. Т. Тучков. - М.: Транспорт, 1994. - 368 с.: рис., схем., табл. - Библиогр.: с. 362 (17 назв.). -	45
621.396.9 В74	Вопросы статистической теории радиолокации [Текст] : монография. - М. : Сов. радио, 1963 - .Т. 1,2 / П. А. Бакут, И. А. Большаков, Б. М. Герасимов и др. - М. : Сов. радио, 1963. - 424 с. : черт., граф., табл. - Библиогр. : с. 417 - 421 (77 назв.). -	3
Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[621.396.96(075) Т92 621.396.96]	Тучков, Н. Т.. Автоматизированные системы и радиоэлектронные средства управления воздушным движением: учебник для студентов вузов гражданской авиации/ Н. Т. Тучков. - М.: Транспорт, 1994. - 368 с.: рис., схем., табл. - Библиогр.: с. 362 (17 назв.). -	45
621.396.9 В74	Вопросы статистической теории радиолокации [Текст] : монография. - М. : Сов. радио,	3

	1963 - .Т. 1,2 / П. А. Бакут, И. А. Большаков, Б. М. Герасимов и др. - М. : Сов. радио, 1963. - 424 с. : черт., граф., табл. - Библиогр. : с. 417 - 421 (77 назв.).	
--	---	--

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://lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index/php	Электронная библиотека СПб ГУТ
http://lib.ibooks.ru	ЭБС «Айбукс»
http://lanbook.com	ЭБС «Лань»
http://iprbookshop.ru	ЭБС «Айбукс»

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 (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	22-03
2	Мультимедийная лекционная аудитория	22-06

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; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.
Дифференцированный зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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 направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Сведения об РЛС. Основные	ОПК-1.У.1
2	Классификация РЛС.	
3	Модели и классификация излучаемых сигналов. Тригонометрическая форма представления.	
4	Тригонометрическая форма представления в виде суммы квадратурных составляющих.	
5	Комплексная форма представления и в виде суммы ряда. Графическая форма представления	
6	Классификация и математические модели помех.	ОПК-1.В.1
7	Модели одиночных принимаемых импульсных сигналов.	
8	Модели пачек принимаемых сигналов.	
9	Основные параметры РЛС.	
10	Разрешающая способность РЛС, критерии разрешения Релея. Разрешающая способность РЛС по дальности для простых сигналов.	
11	Разрешающая способность РЛС по дальности и скорости для сложных сигналов.	ПК-3.3.1
12	Разрешающая способность РЛС по угловым координатам, разрешаемый объем.	
13	Разрешающая способность РЛС по скорости для простых сигналов.	
14	Основные сведения по обнаружению сигналов. Классификация задач обнаружения. Простая бинарная задача обнаружения. Критерии качества в задаче обнаружения.	
15	Алгоритм обнаружения детерминированного одиночного импульсного сигнала – корреляционный обнаружитель.	
16	Алгоритм обнаружения детерминированного одиночного импульсного сигнала на согласованном фильтре, импульсная и частотная характеристики СФ.	
17	Обнаружение одиночного импульсного сигнала с неизвестной начальной фазой.	
18	Обнаружение одиночного импульсного сигнала с неизвестной амплитудой и начальной фазой. Характеристики обнаружения.	
19	Обнаружение одиночного импульсного сигнала, принимаемого на фоне помехи с равномерным энергетическим спектром при неизвестных неинформативных и информативных параметрах	

20	Обнаружение пачек импульсных сигналов: когерентных и некогерентных.	
----	---	--

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
1	. Импульсный метод измерения дальности.	ОПК-1.У.1
2	Точность и разрешающая способность импульсного дальномера	
3	Фазовый метод измерения дальности цели. Принцип действия и структурная схема фазового дальномера. Неоднозначность измерения дальности и способы ее устранения	
4	Понятие о многоканальной (моноимпульсной) и одноканальной пеленгации	
5	Фазовые методы пеленгации.	ОПК-1.В.1
6	Амплитудные методы пеленгации.	
7	Назначение ДИСС. Частота Доплера при горизонтальном полёте.	
8	Спектр доплеровских частот. Основные типы ДИСС.	ПК-3.3.1
9	Влияние крена и тангажа на точность ДИСС. Составляющие ошибок ДИСС.	
10	Частотный метод измерения дальности.	
11	Точность измерения высоты частотным методом.	

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

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:

- чтение лекции;
- учебное пособие (Информационные технологии в радиотехнических системах: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. /В.А.Васин, И.Б. Власов, Ю.М. Егоров [и др.]; Под ред. И.Б. Федорова. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. 768 с. // http://www.studmed.ru/fedorova-ib-red-informacionnye-tehnologii-v-radiotekhnicheskikh-sistemah_703547228f8.html)

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;

- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия посвящены решению задач, иллюстрирующих основные методы теории функционирования радиотехнических систем (РТС) применительно к обработке радиосигналов.

11.3. 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

- Задаётся преподавателем в соответствии с темой работы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

- Структура и форма отчета о лабораторной работе, а также требования к оформлению отчета о лабораторной работе представлены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ: шифр 22-45 и 22-18(а).

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

- Требования к оформлению отчета о лабораторной работе представлены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ: шифр 22-45 и 22-18(а).

11.4. 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).

11.5. 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 осуществляется путем письменного опроса студентов после окончания изложения очередного раздела дисциплины. Результаты текущего контроля успеваемости учитываются на промежуточной аттестации как дополнительный критерий формирования итоговой аттестационной оценки.

11.6. 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».

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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