

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

Кафедра № 22

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«20» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы технической эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры»
(Наименование дисциплины)

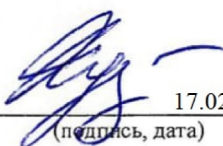
Код направления подготовки/ специальности	11.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиотехника
Наименование направленности/ специализации	Радиотехнические системы радиолокации и радионавигации
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.ф.-м.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата) 17.02.2026

С. В. Кузьмин
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

«17 » февраля 2026 г, протокол № 2

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н.
(уч. степень, звание)


(подпись, дата) 17.02.2026

Ю.В. Бакшеева
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

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


(подпись, дата) 17.02.2026

Н.В. Марковская
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы технической эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 11.03.01 «Радиотехника» направленности «Радиотехнические системы радиолокации и радионавигации». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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 получением студентами способностей осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (8 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания настоящей дисциплины является получение студентами способностей осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
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 ПК-3.У.1 уметь осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета деталей, узлов и устройств радиотехнических систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Основы профилизации»,
- «Статистическая радиотехника»,
- «Основы математического моделирования РТС»,

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

- «Научно-исследовательская работа»,
- «Спутниковые системы навигации».

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
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	10	10
Аудиторные занятия, всего час.	20	20

в том числе:		
лекции (Л), (час)	10	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	10	10
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа , всего (час)	16	16
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)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Тема 1.	2	2			
Раздел 1. Тема 2	2	2			
Раздел 1 Тема 3	2	2			
Раздел 1 Тема 4	4	4			
Итого в семестре:	10	10			16
Итого	10	10	0	0	16

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	Тема 1. Введение в радиотехнические системы Тема 2. Технические характеристики радиоэлектронной аппаратуры Тема 3. Эксплуатация и техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры Тема 4. Анализ данных и расчеты для поддержки эксплуатации

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 8					
1	Анализ типовых схем и основных компонентов радиотехнических систем.		2	2	1
2	Работа с технической документацией для выявления ключевых характеристик конкретных моделей радиоаппаратуры.		2	2	2
3	Проведение базовых процедур технического обслуживания на практике, включая диагностику и устранение типовых неисправностей.		2	2	3
4	Работа с аналитическими инструментами для оценки работы радиотехнических систем, включая использование специализированного программного обеспечения для моделирования и расчетов.		4	4	4
Всего			10	10	

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
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

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 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	8	8
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)	8	8
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	16	16

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	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
621.396/Н45	Новиков, В.И. Введение в радиотехнические системы: учебное пособие / В.И. Новиков. — М.: Высшая школа, 2017. — 320 с.	5
621.396/Т72	Трофимов, А.К. Технические характеристики радиоэлектронной аппаратуры / А.К. Трофимов. — СПб.: Питер, 2018. — 384 с.	4
621.396/С73	Смирнов, П.В. Эксплуатация и техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры / П.В. Смирнов. — М.: Радио и связь, 2019. — 340 с.	6
621.396/Б52	Белов, Ю.Н. Анализ данных и расчеты для поддержки эксплуатации	3

	радиоэлектронной аппаратуры / Ю.Н. Белов. — СПб.: Наука и Техника, 2020. — 290 с.	
--	---	--

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
https://www.coursera.org/learn/introduction-to-radio-systems	Coursera: Введение в радиотехнические системы
https://www.edx.org/course/radio-electronics-maintenance	edX: Техническое обслуживание радиоэлектронной аппаратуры
https://www.radio-electronics.com/	Radio-Electronics.com: Ресурсы по техническим характеристикам и эксплуатации
https://www.iet.org/resources/journals/radio-engineering/	ИЕТ: Журнал по радиоинженерии и эксплуатации аппаратуры

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	22-06

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; Тесты.

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– 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»	– 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 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 при рассмотрении проблем 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 (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Какие характеристики определяют частотный диапазон радиоэлектронной аппаратуры?	ПК-3.3.1
2	Опишите влияние мощности на производительность радиотехнических устройств.	ПК-3.3.1
3	Какие параметры определяют чувствительность радиоприемных устройств?	ПК-3.3.1
4	В чем различие между аналоговыми и цифровыми радиосистемами по техническим характеристикам?	ПК-3.3.1
5	Как технические характеристики влияют на выбор антенн для радиосистем?	ПК-3.3.1
6	Что такое СВЧ-диапазон и какие устройства используются для его обслуживания?	ПК-3.3.1
7	Как взаимосвязаны диапазон действия и мощность передатчика в радиосистемах?	ПК-3.3.1
8	Какие факторы следует учитывать при выборе радиоэлектронной аппаратуры для военных приложений?	ПК-3.3.1
9	Как проверить соответствие радиоаппаратуры установленным нормам безопасности?	ПК-3.3.1
10	Опишите, как измеряют и оценивают коэффициент стоячей волны (КСВ) в радиосистемах.	ПК-3.3.1
11	Какие методы сбора данных применяются при оценке эффективности радиоэлектронной аппаратуры?	ПК-3.У.1
12	Какие аналитические методы используются для предварительной оценки возможностей радиосистемы?	ПК-3.У.1
13	Какие шаги включает процесс анализа данных для обновления радиотехнической системы?	ПК-3.У.1
14	Какие программные инструменты применяются для моделирования радиотехнических систем?	ПК-3.У.1
15	Как провести анализ чувствительности для различных параметров радиоаппаратуры?	ПК-3.У.1
16	Какие типы аналитических ошибок могут возникнуть при обработке данных о радиоэлектронных системах и как их избежать?	ПК-3.У.1
17	Какие математические модели лучше всего подходят для расчета параметров высокочастотных радиосистем?	ПК-3.У.1
18	Как интерпретировать результаты анализа данных для определения необходимости модернизации устройства?	ПК-3.У.1
19	Какие статистические методы наиболее эффективны при анализе больших объемов данных из радиотехнических испытаний?	ПК-3.У.1
20	Как применять методы машинного обучения для анализа радиотехнических систем?	ПК-3.У.1

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
1	Вопрос: Какой параметр наиболее критичен при оценке эффективности радиопередатчика? 1. Частотный диапазон 2. Выходная мощность 3. Входное сопротивление 4. Коэффициент усиления	ПК-3.3.1
2	Вопрос: Выберите параметры, важные для оценки качества радиоприемника. 1. Чувствительность 2. Избирательность 3. Мощность антенны 4. Время работы от батареи	ПК-3.3.1
3	Вопрос: Сопоставьте радиотехнические устройства с их функциями. 1. Усилитель 2. Антенна 3. Фильтр 4. Осциллограф а. Передача и прием радиоволн б. Улучшение качества сигнала с. Отделение желаемого сигнала от помех d. Визуализация электрических сигналов	ПК-3.3.1
4	Вопрос: Установите последовательность шагов для тестирования радиоприемника. а. Настройка приемной частоты б. Проверка чувствительности с. Анализ выходного аудиосигнала d. Включение питания	ПК-3.3.1
5	Вопрос: Опишите, как осуществляется процесс определения параметров усиления и шумов радиопередатчика в лабораторных условиях.	ПК-3.3.1
6	Вопрос: Какой инструмент наиболее эффективен для анализа входных данных при проектировании радиочастотного фильтра? 1. Симулятор цепей 2. САД программное обеспечение 3. Таблица Excel 4. Логический анализатор	ПК-3.У.1
7	Вопрос: Выберите факторы, которые необходимо учитывать при анализе данных для разработки радиочастотного усилителя. 1. Температурные коэффициенты компонентов 2. Время отклика системы 3. Стабильность напряжения питания 4. Потребление энергии	ПК-3.У.1
8	Вопрос: Сопоставьте инструменты анализа данных с задачами,	ПК-3.У.1

	которые они решают. 1. Анализатор спектра 2. Векторный сетевой анализатор 3. Симулятор цепей 4. Мультиметр а. Определение параметров сигнала б. Измерение электрических параметров устройства с. Моделирование поведения электронных схем d. Проверка интегральности сигнала	
9	Вопрос: Установите последовательность шагов для анализа радиочастотных данных при проектировании усилителя. а. Сбор исходных данных б. Моделирование цепи с. Проверка соответствия спецификациям d. Корректировка параметров на основе результатов моделирования	ПК-3.У.1
10	Вопрос: Опишите процесс анализа исходных данных для проектирования радиочастотного фильтра, начиная от сбора данных до подготовки технической документации.	ПК-3.У.1

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.

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 обучающимся 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.

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.

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).

11.4. 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.

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».

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