

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 21

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

И.А. Вельмисов

(инициалы, фамилия)

(подпись)

« 17 » марта 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Испытание и эксплуатация радиоэлектронного оборудования авиационной и
космической техники»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	25.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности/ специализации	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

12.03.2026

(подпись, дата)

Б.А. Аюков

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

«17» марта 2026 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)

17.03.2026

(подпись, дата)

А.Ф. Крячко

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

17.03.2026

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Испытание и эксплуатация радиоэлектронного оборудования авиационной и космической техники» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленности/специализации «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс». Дисциплина реализуется кафедрой «№21».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен настраивать радиоэлектрон-ные системы аэропортов и воздушных трасс при проведении их технического обслуживания, контролировать качество проведения регламентных работ, осуществлять мониторинг их технического состояния по основным показателям»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с областью профессиональной деятельности специалистов и включает вопросы контроля, испытания и технической эксплуатации радиоэлектронных систем, а также организации техобслуживания, эффективности и экономичности эксплуатации РЭС.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (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 дисциплины « Испытания и техническая эксплуатация РЭС» является изучение основных принципов организации эксплуатации и испытаний сложных радиоэлектронных систем и основных направлений повышения эффективности процессов эксплуатации и испытаний радиооборудования для последующего использования этих знаний на практике.

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-2 Способен настраивать радиоэлектрон-ные системы аэропортов и воздушных трасс при проведении их технического обслуживания, контролировать качество проведения регламентных работ, осуществлять мониторинг их технического состояния по основным показателям	ПК-2.3.1 знать руководства по эксплуатации и правила настройки радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс при проведении технического обслуживания, а также назначение, технические характеристики, правила эксплуатации применяемых средств контроля технического состояния, информационно-измерительных систем и диагностического оборудования ПК-2.У.1 уметь работать с руководствами по эксплуатации и инструкциями, необходимыми для правильной эксплуатации радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс и оценки их технического по основным показателям мониторинга ПК-2.В.1 владеть практическими навыками использования средств измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных систем аэропортов и воздушных трасс при проведении их технического обслуживания, методами мониторинга их технического состояния

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Метрология (Б.1.Б.16).
- Радиоматериалы и радиокомпоненты (Б .1.Б .18).
- Математика. Теория вероятности и математическая статистика (Б.1.Б.6.3).

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

- Безопасность полетов (Б.1.Б.35).
- Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (Б.1.В.10).

- Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов и воздушных трасс (Б.1.В.4).
- Средства автоматизации управления воздушным движением (Б.1.Б.37).
- Системы связи и телекоммуникации (Б.1.Б.39).

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	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. зач.,	Дифф. зач.,

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. Основные понятия испытаний и эксплуатации РЭО	2				2
Раздел 2. Основы теории технической эксплуатации	3	6			4
Раздел 3. Программы и режимы технического обслуживания РЭО	3				4
Раздел 4. Испытания. Классификация видов испытаний и особенности организации испытаний РЭО	3				8
Раздел 5. Эксплуатация радиоэлектронного оборудования (РЭО)	3	2			10
Раздел 6. Испытания радиоэлектронного оборудования (РЭО)	3	9			10

Итого в семестре:	17	17			38
Итого	17	17	0	0	38

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	Основные понятия испытаний и эксплуатации РЭО Основные понятия и определения. Принципы построения систем контроля и испытаний РЭО. Взаимосвязь измерений контроля и испытаний. Классификация испытаний. Модели эксплуатации РЭО по состоянию.
2	Основы теории технической эксплуатации. Методологические вопросы теории эксплуатации сложных систем по состоянию элементов. Системный подход к задачам сбора и обработки эксплуатационной информации. Алгоритмизация моделей эксплуатации. Анализ результатов моделирования
3	Программы и режимы технического обслуживания РЭО. Задачи и организация режимов технического обслуживания РЭО. Оперативное ТО. Периодическое ТО. Эксплуатация отдельных узлов РЭО. Эксплуатационный контроль.
4	Испытания. Классификация видов испытаний и особенности организации испытаний РЭО. Роль испытаний в процессе проектирования. Основные понятия и классификация испытаний сложных технологических систем с использованием моделей. Испытания на воздействия факторов и условий жизненного цикла изделий РЭО.
5	Эксплуатация радиоэлектронного оборудования (РЭО). РЭО транспортного радиооборудования. Диагностирование технического состояния РЭО. Классификация технического состояния и поиск неисправного функционального элемента РЭО. Оптимальные модели эксплуатации РЭО. Сбор и обработка информации о безотказной работе РЭО.
6	Испытания радиоэлектронного оборудования (РЭО). Современный подход к организации комплексных программ испытаний РЭО. Наземные испытания РЭО на воздействие естественных и искусственных факторов. Формирование результатов испытаний. Методы повышения точности результатов испытаний.

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	Построение математической модели эксплуатации сложных систем	решение ситуационных задач	2	2	2
2	Проведение испытаний на основе математического моделирования	решение ситуационных задач	2	2	2
3	Проведение измерений интенсивности отказов элементов РЭА при эксплуатации	решение ситуационных задач	2	2	5
4	Проведение испытаний РЭА на воздействия искусственных факторов	решение ситуационных задач	2	2	6
5	Точностные характеристики результатов испытаний	решение ситуационных задач	2	2	6
6	Надежность, как основной показатель качества РЭА	мозговой штурм	2	2	6
7	Формирование результатов испытаний.	решение ситуационных задач	2	2	6
Всего			17	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
Учебным планом не предусмотрено				

Всего			
-------	--	--	--

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	9	9
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	9	9
Всего:	38	38

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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)
629.7 Т33	Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем [Текст] : учебное пособие / Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов и др. - М. : Логос, 2003. - 736 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 730 - 735 (102 назв.).	15
16-19 И 88	Испытания и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники [Текст] : методические указания для курсового и дипломного проектирования / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; Сост. В. П. Пашков. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2002. - 53 с. : табл. - Библиогр.: с. 52 (17	5

	назв.).	
629.76/.78 Л 52	Летные испытания ракет и космических аппаратов [Текст] : учебное пособие / ред. Е. И. Кринецкий. - М. : Машиностроение, 1979.	2
629.73(083) А46	Авиационный технический справочник :Эксплуатация, обслуживание, ремонт, надежность [Текст] / В. Г. Александров, А. В. Майоров, Н. П. Потюков ; ред. В. Г. Александров. - Изд. 2-е,	17
629.7 П22	Летные испытания самолетов и обработка результатов испытаний [Текст] : учебное пособие / И. М. Пашковский, В. А. Леонов, Б. К. Поплавский. - М. : Машиностроение, 1985	4

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://e.lanbook.com/books	Доступ в ЭБС «Лань» осуществляется по договору № 695-7 от 30.11.2011
http://znanium.com/bookread	Доступ в ЭБС «ZNANIUM» осуществляется по договору № 186-ЭБС от 08.02.2012

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	14-07 БМ

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
Дифференцированный зачет	Список вопросов; 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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Лабораторные испытания досмотровой техники транспортного радиооборудования	ПК-2.3.1
2	Надежность, как основной показатель качества РЭА. Оценка технического уровня систем автоматической регистрации параметров транспортного радиооборудования с использованием показателей надежности	ПК-2.3.1
3		
4	Диагностирование радиолокационной аппаратуры искусственных спутников Земли в процессе эксплуатации	ПК-2.3.1
5	Испытания бортовых антенн	
6	Организация испытаний бортового навигационного оборудования	
7	Лабораторные испытания диспетчерских радиостанций	ПК-2.У.1
8	Температурные испытания РЭО	
9	Испытания РТК на надежность	
10	Испытания бортового РЭО на воздействие вибраций	
11	Радиационные испытания РЭО	ПК-2.У.1
12	Техническое обслуживание бортовых антенн летательных аппаратов	ПК-2.У.1 1
13	Сравнительный анализ устройств контроля радиолокационных систем	ПК-2.У.1
14	Механические испытания бортового радиоэлектронного оборудования	ПК-2.В.1
15	Испытания бортовой аппаратуры на воздействие температуры	
16	Техническое обслуживание наземных станций спутниковой связи	ПК-2.В.1

17	Эксплуатация и техническое обслуживание наземных радиотелескопов	ПК-2.В.1
----	--	----------

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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 2 3 4 5 6 7	Каковы задачи планирования испытаний? В каком случае целесообразно проводить испытания? Что разрабатывается в процессе планирования испытаний? Какие разделы включает в себя программа испытаний? Что понимают под программой испытаний? Какие существуют виды климатических испытаний? Какие существуют виды механических испытаний?	ПК-2.З.1
8 9 10 11 12	Какие виды испытаний относят к коррозионно-активным? Какие существуют виды биологических испытаний? Из каких подразделов состоит раздел «Объем и методика испытаний»? Что является объектом испытаний? Как сформулировать название программы испытаний?	ПК-2.У.1
13 14 15 16 17 18	Что включает в себя план работ по проведению испытаний? Какие существуют основные принципы выбора воздействующих факторов? Что такое методика испытаний? Какие разделы может включать в себя методика испытаний? Какие основные требования предъявляются к методике испытаний? Какие требования предъявляются к средствам испытаний?	ПК-2.В.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

Инф. система каф. 21_Бестугин_Конспект
Инф. система каф. 21_Бестугин_МУ к ПЗ и ЛР
Инф. система каф. 21_Бестугин_МУ к СРС

11.1. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– 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».

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