

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

Кафедра № 22

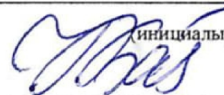
УТВЕРЖДАЮ

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 теории надежности»
(Наименование дисциплины)

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

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ассист.

(должность, уч. степень, звание)



17.02.2026

(подпись, дата)

Т.М. Козлов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 22

«17» февраля 2026 г, протокол № 2

Заведующий кафедрой № 22

к.т.н.

(уч. степень, звание)



17.02.2026

(подпись, дата)

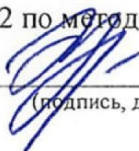
Ю.В. Бакшеева

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



17.02.2026

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы теории надежности» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 11.03.01 «Радиотехника» направленности/специализации «Радиотехнические системы и их эксплуатация». Дисциплина реализуется кафедрой «№22».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-2 «Способен реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов»

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 содержанием дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами теории надежности технических систем, показателями надежности, причинами возникновения отказов, методами расчета и оценки надежности, а также подходами к обеспечению, повышению и контролю надежности на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (7 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

Цель преподавания дисциплины — формирование у обучающихся знаний и навыков в области теории надежности технических систем, включая анализ причин отказов, расчет и оценку показателей надежности, а также применение методов обеспечения и повышения надежности на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению 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 реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	ПК-2.У.1 уметь проводить экспериментальные исследования характеристик радиотехнических устройств и систем по заданной методике
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	ПК-3.В.1 владеть навыками обоснования и инженерного расчета основных технических характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Проектирование сложных технических систем»;
- «Теория и техника РТС»;
- «Особенности приема и обработки сигналов в РТС различного назначения»;
- «Теория сигналов».

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

- «Многофункциональные РЛС»;
- «Перспективные методы обработки информации в РТС»;
- «Помехоустойчивость радиотехнических систем»;
- «Системы связи с подвижными объектами»;

- «Адаптивные радиотехнические системы»;
- «Спутниковые радионавигационные системы»;
- «Пространственно-временная обработка радиосигналов»;
- «Радиотехнические системы передачи информации».

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)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
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/КР (час)	СР (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Основы теории надежности и оценка отказов Тема 1.1. Понятие надежности технических систем Основные определения, место надежности в системе показателей качества, свойства надежности. Тема 1.2. Отказы, неисправности и причины их возникновения Виды отказов, классификация причин отказов, влияние внешних и внутренних факторов. Тема 1.3. Показатели надежности технических систем Безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, готовность. Тема 1.4. Законы распределения и вероятностные модели надежности Основные модели описания отказов, вероятность безотказной работы, интенсивность отказов.		17			
Раздел 2. Методы обеспечения и повышения надежности Тема 2.1. Расчет надежности технических систем Методы расчета надежности отдельных элементов и системы в целом. Тема 2.2. Резервирование как способ повышения надежности Виды резервирования, принципы применения, влияние резервирования на показатели надежности. Тема 2.3. Обеспечение надежности на этапах проектирования и эксплуатации Конструктивные, технологические и эксплуатационные меры повышения надежности. Тема 2.4. Контроль, испытания и оценка надежности Методы испытаний, статистическая оценка надежности, анализ результатов и выводы.		17			
Раздел 3.					
Раздел 4.					
Раздел 5.					
Итого в семестре:		34			38
Итого	0	34	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
	Учебным планом не предусмотрено

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	Анализ причин отказов и классификация отказов технических систем	Практическая работа: рассматривают примеры отказов, определяют их виды, причины возникновения и влияние на работоспособность системы.			
2	Расчет основных показателей надежности	Расчетно-практическая работа: по заданным исходным данным определяют вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, среднюю наработку до отказа и другие показатели.			
3	Оценка надежности системы с учетом резервирования	Практическое занятие: анализируют структуру системы, выбирают способ резервирования и оценивают, как он влияет на надежность.			
4	Методы повышения надежности на этапах проектирования и эксплуатации	Практическая работа: подбирают конструктивные, технологические и эксплуатационные меры, направленные на повышение надежности технической системы.			
Всего			34		

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 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	24	24
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	7	7
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	7	7
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)
URL: https://urait.ru/bcode/450484 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Тимошенков, С. П. Основы теории надежности : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Юрайт, 2020. — 445 с. — ISBN 978-5-9916-8193-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт.	
URL: https://e.lanbook.com/book/ — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Надежность технических систем : учебное пособие / под общ. ред. . — : , . — _ с. — ISBN _ . — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
URL: https://elib.spbstu.ru/dl/2/s18-248.pdf/en/info — Режим доступа: свободный.	Андреев, А. В. Теоретические основы надежности технических систем : учебное пособие / А. В. Андреев, В. В. Яковлев, Т. Ю. Короткая. — Санкт-Петербург : Санкт- Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. — Текст : электронный.	
URL: https://nizrp.narod.ru/osnteornadegn.pdf — Режим доступа: свободный.	Кокушин, Н. Н. Основы теории надежности : учебное пособие / Н. Н. Кокушин, А. А. Тихонов, С. Г. Петров, В. Е. Головкин, И. В. Ключкин. — Санкт-Петербург, 2011. — 77 с. — Текст : электронный.	
URL: https://www.morkniga.ru/p842243.html — Режим доступа: по условиям доступа издателя.	Никитин, А. М. Основы теории надежности / А. М. Никитин, В. И. Побережный. — Текст : электронный.	

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	Электронно-библиотечная система Лань
https://urait.ru	Электронно-библиотечная система Юрайт

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	Мультимедийная лекционная аудитория	
2	Специализированная лаборатория «Компьютерный класс»	

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 зачёт	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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

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. – 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 зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Дайте определение понятия «надёжность» и перечислите основные показатели надёжности.	ПК-2.У.1
2	Что такое отказ и виды отказов; дайте классификацию	ПК-2.У.1

	отказов по признакам.	
3	Объясните понятие функции надёжности $R(t)$, функции плотности отказов $f(t)$ и интенсивности отказов $\lambda(t)$ и связующие формулы.	ПК-2.У.1
4	Покажите, как связаны между собой $R(t)$, $f(t)$ и $\lambda(t)$; выведите соответствующие соотношения.	ПК-2.У.1
5	Охарактеризуйте экспоненциальное (показательное) распределение времени наработки и приведите примеры его применения.	ПК-2.У.1
6	Что такое распределение Вейбулла; какие формы поведения интенсивности отказов оно описывает и где применяется.	ПК-2.У.1
7	Дайте определение средней наработки до отказа (MTTF/MTBF) и среднего времени восстановления (MTTR); как они используются в оценке надёжности.	ПК-2.У.1
8	Описать последовательное, параллельное и смешанное (комбинированное) соединения элементов системы; как рассчитывается надёжность системы в каждом случае.	ПК-2.У.1
9	Что такое резервирование; перечислите основные методы резервирования и сравните их по эффективности.	ПК-2.У.1
10	Объясните понятие структурной функции системы и метода минимального пути / минимального разреза для расчёта надёжности.	ПК-2.У.1
11	Дайте определение стохастических процессов в теории надёжности; кратко опишите процесс Пуассона и его связь с показателем отказов	ПК-3.В.1
12	Что такое модели восстановления: «считающий процесс» и процесс восстановления; как они влияют на расчёты ресурса.	ПК-3.В.1
13	Как учитывают неполные и цензурированные выборки при оценке надёжности; опишите процедуру Каплана–Майера.	ПК-3.В.1
14	Кратко опишите байесовский подход в оценке надёжности: когда и зачем применяется априорная информация.	ПК-3.В.1
15	Приведите основные показатели надёжности сложных (многоуровневых) систем и способы их прогнозирования на основе статистики отказов.	ПК-3.В.1
16	Как стандарты и паспортные характеристики используются при оценке надёжности изделий; какие ограничения у такого подхода.	ПК-3.В.1
17	Как оценивать экономические последствия отказов; какие экономические показатели применяют в задачах надёжности.	ПК-3.В.1
18	Опишите методы повышения надёжности на этапе проектирования и эксплуатации (например, отбор компонентов, резервирование, диагностирование).	ПК-3.В.1
19	Что такое диагностическая надёжность и мониторинг состояния; какие параметры и методы применяют для мониторинга сложных систем.	ПК-3.В.1
20	Приведите пример практической задачи: дано три последовательно соединённых элемента с заданными λ_i (или MTTF), найдите вероятность безотказной работы системы на интервале t (кратко опишите решение).	ПК-3.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
	Инструкция: Прочитайте вопрос, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргумент, обосновывающий выбор ответа. 1. Вопрос: Что характеризует вероятность безотказной работы объекта? 1. Способность объекта сохранять внешний вид. 2. Вероятность того, что объект выполнит заданные функции в течение времени ttt без отказа. 3. Скорость восстановления объекта после отказа. 4. Количество ремонтов за весь срок службы. Правильный ответ: 2. Вероятность того, что объект выполнит заданные функции в течение времени ttt без отказа. Обоснование: Вероятность безотказной работы — это основной показатель надёжности, который показывает, с какой вероятностью объект сохранит работоспособность на заданном интервале времени без возникновения отказа. Инструкция: Прочитайте вопрос, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргумент, обосновывающий выбор ответа. 2. Вопрос: Как называется свойство объекта сохранять работоспособность после отказа за счёт восстановления? 1. Безотказность. 2. Долговечность. 3. Ремонтопригодность. 4. Сохраняемость. Правильный ответ: 3. Ремонтопригодность. Обоснование: Ремонтопригодность отражает приспособленность объекта к обнаружению неисправностей, устранению отказов и восстановлению работоспособного состояния.	ПК-2

	Инструкция: Прочитайте вопрос, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргумент, обосновывающий выбор ответа. 3. Вопрос: Что такое интенсивность отказов $\lambda(t)$? 1. Число ремонтов за год. 2. Вероятность безотказной работы объекта. 3. Условная плотность возникновения отказа в момент времени t при условии, что до этого момента отказа не было. 4. Среднее время восстановления после отказа. Правильный ответ: 3. Условная плотность возникновения отказа в момент времени t при условии, что до этого момента отказа не было. Обоснование: Интенсивность отказов — это характеристика, показывающая, насколько вероятно возникновение отказа в данный момент времени для объекта, который до этого момента продолжал работать безотказно. Инструкция: Прочитайте вопрос, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргумент, обосновывающий выбор ответа. 4. Вопрос: Какой показатель чаще всего используют для оценки готовности восстанавливаемой системы? 1. Коэффициент готовности. 2. Коэффициент брака. 3. Коэффициент загрузки. 4. Коэффициент использования площади. Правильный ответ: 1. Коэффициент готовности. Обоснование: Коэффициент готовности показывает, какую долю времени система находится в работоспособном состоянии с учётом как отказов, так и времени восстановления после них. Инструкция: Прочитайте вопрос, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргумент, обосновывающий выбор ответа. 5. Вопрос: Что означает резервирование в теории надёжности? 1. Увеличение массы изделия. 2. Введение дополнительных элементов, которые берут на себя работу при отказе основных. 3. Сокращение срока службы изделия. 4. Полный отказ от контроля состояния. Правильный ответ: 2. Введение дополнительных элементов, которые берут на себя работу при отказе основных. Обоснование: Резервирование применяют для повышения надёжности системы: при выходе из строя одного элемента функцию может продолжить выполнять резервный элемент или подсистема.	
	Инструкция: Прочитайте вопрос, выберите один правильный	ПК-3

вариант ответа и запишите аргумент, обосновывающий выбор ответа.

1 Вопрос: Какой показатель является комплексной характеристикой готовности восстанавливаемой системы?

1. Вероятность безотказной работы
2. Коэффициент готовности
3. Интенсивность отказов
4. Плотность распределения времени до отказа

Правильный ответ:

2. Коэффициент готовности

Обоснование:

Коэффициент готовности показывает, какую долю времени система находится в работоспособном состоянии с учетом времени на отказы и восстановление, поэтому он является комплексной характеристикой готовности.

Инструкция: Прочитайте вопрос, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргумент, обосновывающий выбор ответа.

2 Вопрос: Что относится к показателям безотказности невосстанавливаемого объекта?

1. Вероятность безотказной работы
2. Коэффициент использования
3. Коэффициент технической готовности
4. Коэффициент оперативной готовности

Правильный ответ:

1. Вероятность безотказной работы

Обоснование:

Для невосстанавливаемых объектов основным показателем безотказности является вероятность безотказной работы за заданный интервал времени.

Инструкция: Прочитайте вопрос, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргумент, обосновывающий выбор ответа.

3 Вопрос: Что означает ремонтпригодность объекта?

1. Способность объекта сохранять работоспособность без обслуживания
2. Способность объекта быть восстановленным после отказа
3. Способность объекта работать только в резервном режиме
4. Способность объекта не требовать контроля

Правильный ответ:

2. Способность объекта быть восстановленным после отказа

Обоснование:

Ремонтпригодность отражает приспособленность объекта к обнаружению неисправностей, выполнению ремонта и восстановлению работоспособного состояния после отказа.

Инструкция: Прочитайте вопрос, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргумент, обосновывающий выбор ответа.

4 Вопрос: Что характеризует интенсивность отказов?

1. Вероятность возникновения отказа в любой момент времени
2. Среднее время восстановления после отказа

	3. Число отказов, приходящихся на единицу времени при условии, что объект работоспособен 4. Количество резервных элементов в системе Правильный ответ: 3. Число отказов, приходящихся на единицу времени при условии, что объект работоспособен Обоснование: Интенсивность отказов показывает скорость появления отказов у объекта, который до этого момента сохранял работоспособность, и является важной характеристикой надёжности. Инструкция: Прочитайте вопрос, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргумент, обосновывающий выбор ответа. 5 Вопрос: Для чего применяют резервирование в теории надёжности? 1. Для уменьшения стоимости изделия 2. Для повышения надёжности системы за счёт введения дополнительных элементов 3. Для сокращения времени эксплуатации 4. Для отказа от технического обслуживания Правильный ответ: 2. Для повышения надёжности системы за счёт введения дополнительных элементов Обоснование: Резервирование повышает надёжность: при отказе основного элемента его функцию может выполнить резервный элемент или подсистема.	
--	---	--

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 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.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия проводятся с целью закрепления теоретических знаний и формирования навыков анализа, расчета, проектирования и оценки радиотехнических систем. В ходе занятий обучающиеся выполняют расчетные, графические и проектные задания, направленные на выбор структуры системы, определение ее основных параметров и обоснование принимаемых технических решений.

11.2. 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.

11.3. 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».

Дифференцированный зачет проводится по билетам на основе вопросов из таблицы 16 и предусматривает проверку сформированности всех заданных компетенций. Ответы на вопросы осуществляются в устной форме с пояснениями на бумаге или на доске.

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