Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.10.2026 17:24:43
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f932b69920

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Основы теории надежности»

Уровень образования	**Бакалавриат** (бакалавриат/магистратура/специалитет)
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	**11.03.01 Радиотехника** (код, наименование направления подготовки/специальности)
Профиль направления подготовки/специализация	**Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов** (наименование)

г. Махачкала 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
2.1.2. Этапы формирования компетенций
2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
3.1. Задания и вопросы для входного контроля
3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины Основы теории надежности и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 11.03.01 Радиотехника.

Рабочей программой дисциплины Основы теории надежности предусмотрено формирование следующих компетенций:

1) ПК-4 - Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем[1]
ПК-4 - Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.1. Знать: - принципы построения технического задания при разработке деталей, узлов и устройств радиотехнических систем.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов	Раздел №1: Проблема надежности аппаратов, приборов, систем. Раздел №2: Основные понятия и характеристики надежности. Раздел №3: Математический и физико-химический подходы к анализу надежности. Раздел №4: Параметрические методы обеспечения надежности постепенных отказов. Раздел №5: Обеспечение надежности на этапе производства и эксплуатации. Раздел №6: Структурные схемы надежности. Раздел №7: Структурное резервирование. Раздел №8: Расчеты надежности. Раздел №9: Испытание аппаратуры на надежность.

[1] *Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.*

	ПК-4.2. Уметь: - использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов	Раздел №1: Проблема надежности аппаратов, приборов, систем. Раздел №2: Основные понятия и характеристики надежности. Раздел №3: Математический и физико-химический подходы к анализу надежности. Раздел №4: Параметрические методы обеспечения надежности постепенных отказов. Раздел №5: Обеспечение надежности на этапе производства и эксплуатации. Раздел №6: Структурные схемы надежности. Раздел №7: Структурное резервирование. Раздел №8: Расчеты надежности. Раздел №9: Испытание аппаратуры на надежность.
	ПК-4.3. Владеть: - навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.	Соответствие продемонстрированных при ответах знаний материалам лекций, рекомендованных литературных источников и электронных образовательных ресурсов	Раздел №1: Проблема надежности аппаратов, приборов, систем. Раздел №2: Основные понятия и характеристики надежности. Раздел №3: Математический и физико-химический подходы к анализу надежности. Раздел №4: Параметрические методы обеспечения надежности постепенных отказов. Раздел №5: Обеспечение надежности на этапе производства и эксплуатации. Раздел №6: Структурные схемы

			надежности. Раздел №7: Структурное резервирование. Раздел №8: Расчеты надежности. Раздел №9: Испытание аппаратуры на надежность.

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине Основы теории надежности определяется на следующих этапах:
1. **Этап текущих аттестаций**
2. **Этап промежуточных аттестаций**

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	**Этапы формирования компетенции**					
		Этап текущих аттестаций					**Этап промежуточной аттестации**
		1-5 неделя	**6-10 неделя**	**11-15 неделя**	**1-17 неделя**		**18-20 неделя**
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1		**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
ПК-4 - Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.1. Знать: - принципы построения технического задания при разработке деталей, узлов и устройств радиотехнических систем.	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Контрольная работа для проведения зачёта
	ПК-4.2. Уметь: - использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации.	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Контрольная работа для проведения зачёта

	ПК-4.3. Владеть: - навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами.	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	Устный опрос	-	Контрольная работа для проведения зачёта

СРС – самостоятельная работа студентов;
КР – курсовая работа;
КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины Основы теории надежности является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	уровень освоения компетенции	для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибальная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			**Критерии оценивания**
пятибальная	двадцатибальная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Как математически описывается случайная величина?
2. Что показывает плотность распределения вероятности случайной величины?
3. Назовите известные Вам законы распределения случайной величины.
4. Приведите характеристики случайной величины, имеющей нормальное распределение.
5. Как определить вероятность сложного события А*В при известных событиях А и В?
6. Приведите уравнение, описывающее процессы в системе обслуживания с марковскими случайными процессами.
7. Опишите физико-химические процессы, являющиеся основой деградации кристаллической решетки полупроводников.
8. Что является причиной деградационных процессов в контактных соединениях материалов с различной кристаллической структурой?
9. Дайте физико-химический анализ коррозионных процессов.
10. Приведите физико-химический анализ пленочных структур.

Критерии оценки результатов входной контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);
- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;
- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

Устный опрос по теме/разделу «Проблема надежности аппаратов, приборов, систем»

• Содержит 4 вопроса.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1.Определение и задачи надежности.
2.Классификация объектов надежности.
3.Деградационные процессы в материалах и элементах, экстремальные.
режимы работы, сложность изделий.
4. Субъективные причины ненадежности.

Устный опрос по теме/разделу «Основные понятия и характеристики надежности»

• Содержит 4 вопроса.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1.Качественные и количественные понятия, характеристики.
2.Показатели надежности восстанавливаемых изделий.
3.Классификация и схемы отказов.
4.Распределение отказов во времени.

Устный опрос по теме/разделу «Математический и физико-химический подходы к анализу надежности»

• Содержит 4 вопроса.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1.Отказ, как случайное событие.
2.Законы распределения случайных параметров надежности.
3.Физико-химические процессы, как основа деградационных явлений.
4.Модели отказов интегральных схем.

Устный опрос по теме/разделу «Параметрические методы обеспечения надежности постепенных отказов»

• Содержит 4 вопроса.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1.Применение парметрических методов в анализе надежности.
2.Взаимосвязь параметрического подхода, условий эксплуатации и режимов работы изделий.
3.Организация опытно-конструкторских, научно-исследовательских работ и обеспечение надежности изделий.
4.Схемотехнический и конструкторский подходы.

Устный опрос по теме/разделу «Обеспечение надежности на этапе производства и эксплуатации»

• Содержит 4 вопроса.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1.Высоконадежные технологические процессы и технологическое оборудование, высокая культура производства.
2.Автоматизация производства, ее влияние на надежность.
3.Взаимосвязь пользователя аппаратуры и изготовителя.
4.Ремонтопригодность аппаратуры, методы сокращения времени восстановления отказов.

Устный опрос по теме/разделу «Структурные схемы надежности»

• Содержит 4 вопроса.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1.Структурная модель надежности.
2.Этапы разработки структурной схемы надежности.
3.Последовательная и параллельная схемы надежности.
4.Комбинированная схема надежности.

Устный опрос по теме/разделу «Структурное резервирование»

• Содержит 4 вопроса.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1.Обеспечение безотказности неремонтируемой аппаратуры на основе резервирования.
2.Ограничения в резервировании.
3.Ограничения оптимального резервирования.
4.Задачи оптимального резервирования первого и второго рода.

Устный опрос по теме/разделу «Расчеты надежности»

• Содержит 4 вопроса.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1.Ограничения ориентировочного расчета надежности.
2.Ограничения окончательного расчета.
3.Исходные данные расчетов.
4.Методика расчетов.

Устный опрос по теме/разделу «Испытание аппаратуры на надежность»

• Содержит 3 вопроса.
• Форма опроса – фронтальный/индивидуальный/комбинированный.

Задания к устному опросу

1.Методы испытаний.
2.Выборка и ее характеристики.
3.Доверительные интервалы испытаний.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций для устного опроса:

- оценка «отлично»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по дисциплине демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Обучающийся владеет терминологией, способен приводить примеры, высказывает свою точку зрения с опорой на знания и опыт;

- оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-

следственные связи. Ответ логичен, выстроен, но совершены единичные ошибки. Не в полной мере владеет знаниями по всей дисциплине. Даны ответы на дополнительные, поясняющие вопросы;

- оценка «удовлетворительно»: ответ на вопрос не полный, с ошибками. Обучающийся путается в деталях, с затруднением пользуется профессиональной терминологией. Есть замечания к построению ответа, к логике и последовательности изложения. Не отвечает на дополнительные вопросы;

- оценка «неудовлетворительно»: ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствует фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины, речь неграмотная, не используется профессиональная терминология. Ответы на дополнительные вопросы не даны или неверные.

3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета)

Список вопросов к зачету

1. Задачи теории надежности.
2. Причины ненадежности аппаратуры.
3. Деградационные процессы в аппаратуре.
4. Субъективные причины ненадежности.
5. Основные понятия, показатели и характеристики надежности.
6. Классификация отказов и объектов надежности.
7. Схемы отказов.
8. Распределение отказов во времени.
9. Математический подход к анализу надежности, законы распределения случайных показателей надежности.
10. Физико-химический подход к анализу надежности.
11. Параметрический подход к анализу постепенных отказов.
12. Взаимосвязь параметрического подхода с условиями эксплуатации и режимами работы изделий.
13. Обеспечение надежности на этапе проектирования.
14. Организация ОКР, НИР и обеспечение надежности.
15. Схемотехнический и конструкторский подходы.
16. Обеспечение надежности на этапе производства.
17. Обеспечение надежности на этапе эксплуатации.
18. Автоматизация производства и ее влияние на надежность.
19. Структурная модель надежности.
20. Этапы разработки структурной схемы надежности.
21. Логически-структурная формула надежности.
22. Последовательная и параллельная схемы надежности.
23. Комбинированная схема надежности.
24. Структурное резервирование.
25. Ограничения резервирования.
26. Виды резервирования.
27. Оптимальное резервирование.
28. Ориентировочный метод расчета надежности.
29. Окончательный метод расчета надежности.
30. Испытания на надежность.

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки

качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка **«отлично»:** обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»:** обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»:** обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»:** обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией,

не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).