ент подписан простой электронной подписью
мация о владельце:
Баламирзоев Назим Лиодинович
ость: Ректор
одписания: 28.10.2026 17:24:43
ьный программный ключ:
f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

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 «Метрология, стандартизация и сертификация»

Уровень образования **Бакалавриат**
(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки **11.03.01 Радиотехника**
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**
(наименование)

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств	3
2.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)	3
2.1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	4
2.1.2.	Этапы формирования компетенций	6
2.2.	Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
2.2.1.	Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования	7
2.2.2.	Описание шкал оценивания	9
3.	Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП	10
3.1.	Задания и вопросы для входного контроля	10
3.2.	Оценочные средства и критерии сформированности компетенций	10
3.3.	Задания для промежуточной аттестации (зачета)	13
3.4.	Вопросы для проверки остаточных знаний	14

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация 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 11.03.01 Радиотехника.

Рабочей программой дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация предусмотрено формирование компетенции ОПК-2 «Способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных».

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.

Перечень оценочных средств, рекомендуемых для заполнения таблицы 1 (в ФОС не приводится, используется только для заполнения таблицы)

- *Контрольная работа*
- *Устный опрос*
- *Вопросы для проведения зачета*

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]
ОПК-2 - способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Знает: классификацию и свойства физических величин, Международную систему физических величин СИ, шкалы и характеристики измерений, классификацию эталонов.	Лекция 1 Общие сведения о метрологии; Лекция 2 Виды, методы и методики измерений; Лекция 4 Эталоны.
	ОПК-2.2. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знает: государственную систему обеспечения единства измерений, организационные основы метрологической службы РФ, их функции,	Лекция 3 Правовые и организационные основы обеспечения метрологической деятельности.
	ОПК-2.3. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	Знает и сопоставляет критерии качества измерений, классификацию погрешностей измерений	Лекция 5 Теория погрешностей
	ОПК-2.4. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач		
	ОПК-2.5. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	Знает: методы и методики измерений, эталоны, принципы стандартизации и связь с техническими регламентами, национальную систему стандартизации и сертификации	Лекция 2 Виды, методы и методики измерений; Лекция 8 Основы технического регулирования и сертификация продукции; Лекция 9 Основы стандартизации
	ОПК-2.6. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	Знает: виды измерений, классификацию и виды средств измерений, характеристики, типы и классы точности оборудования, методы и способы поверки средств измерений.	Лекция 2 Виды, методы и методики измерений; Лекция 4 Эталоны Лекция 7 Средства измерений

	ОПК-2.7. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	Знает: методы и правила обработки результатов экспериментальных данных, виды погрешностей измерений и формулы для их вычисления	Лекция 5 Теория погрешностей; Лекция 6 Случайные погрешности Лекция 7 Средства измерений

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** *(Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)*
2. **Этап промежуточных аттестаций** (*Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства*)

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**
ОПК-2 - способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Контрольная работа 1	Контрольная работа 2	-	Контрол. работа, Устный ответ	-	Зачёт
	ОПК-2.2. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Контрольная работа 1	-	-	Контрол. работа, Устный ответ	-	Зачёт
	ОПК-2.3. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	-	Контрольная работа 2	-	Контрол. работа, Устный ответ	-	Зачёт
	ОПК-2.4. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	-	Контрольная работа 2	-	Контрол. работа, Устный ответ	-	Зачёт
	ОПК-2.5. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы	Контрольная работа 1	-	-	Контрол. работа, Устный ответ	-	Зачёт

	стандартизации и сертификации						
	ОПК-2.6. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	Контрольная работа 1	Контрольная работа 2	Контрольная работа 3	Контрол. работа, Устный ответ	-	Зачёт
	ОПК-2.7. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	-	Контрольная работа 2	Контрольная работа 3	Контрол. работа, Устный ответ	-	Зачёт

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 «Метрология, стандартизация и сертификация» 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

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

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. Вопросы для входного контроля

1. Производная, ее геометрический, физический смысл. Производная и дифференциал высших порядков. Физический смысл производной II- порядка
2. Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума
3. Определенный интеграл. Геометрический, физический смысл определенного интеграла.
4. Дать определение электрическому току.
5. Что такое источник напряжения.
6. Закон Ома для участка электрической цепи.
7. Основные элементы электрической цепи.
8. Законы электромагнитной индукции.
9. Силовые магнитные линии.
10. Гармонический электрический сигнал и его характеристики.
11. Получение переменного тока.
12. Закон Джоуля-Ленца для цепи постоянного и переменного токов.
13. Понятие о векторах. Действия над векторами.
14. Комплексная плоскость.
15. Действия над комплексными величинами.

3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

3.2.1. Контрольная работа №1

• Время выполнения 45 мин.
• Количество вариантов контрольной работы - 4.
• Количество вопросов в каждом варианте контрольной работы - 3.
• Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Вопросы

1. Цели и задачи метрологии. Деление метрологии в соответствии с целевым назначением.
2. Физическая величина, ее характеристика и классификация.
3. Условия измерений, их разновидности, понятие и параметры влияющих величин.
4. Международная система единиц физических величин СИ.
5. Основные характеристики измерений.
6. Виды измерений, их классификация.
7. Шкалы измерений и ее типы.
8. Методы измерений и их классификация.
9. Методика выполнения измерений.
10. Государственная система обеспечения единства измерений.
11. Государственная метрологическая служба РФ.
12. Государственный метрологический контроль и надзор.

Вариант 1

Вопрос 1 Цели и задачи метрологии. Деление метрологии в соответствии с целевым назначением.
Вопрос 2 Основные характеристики измерений.
Вопрос 3 Методика выполнения измерений.

Вариант 2

Вопрос 1 Физическая величина, ее характеристика и классификация.
Вопрос 2 Виды измерений, их классификация.
Вопрос 3 Государственная система обеспечения единства измерений.

Вариант 3

Вопрос 1 Условия измерений, их разновидности, понятие и параметры влияющих величин.
Вопрос 2 Шкалы измерений и ее типы.
Вопрос 3 Государственная метрологическая служба РФ.

Вариант 4

Вопрос 1 Международная система единиц физических величин СИ.
Вопрос 2 Методы измерений и их классификация.
Вопрос 3 Государственный метрологический контроль и надзор.

3.2.2. Контрольная работа №2

- Время выполнения 45 мин.
- Количество вариантов контрольной работы - 3.
- Количество вопросов в каждом варианте контрольной работы - 3.
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Вопросы

1. Понятие эталона единицы физической величины и его свойства.
2. Классификация эталонов единиц физических величин.
3. Воспроизведение и хранение и передача размеров единиц ФВ. Виды поверочных схем.
4. Методы поверки средств измерений.
5. Способы поверки средств измерений.
6. Критерии качества измерений.
7. Понятие погрешности измерений и их классификация.
8. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности.
9. Методы исключения систематических погрешностей.

Вариант 1

Вопрос 1 Понятие эталона единицы физической величины и его свойства.
Вопрос 2 Методы поверки средств измерений.
Вопрос 3 Понятие погрешности измерений и их классификация.

Вариант 2

Вопрос 1 Классификация эталонов единиц физических величин.
Вопрос 2 Способы поверки средств измерений.
Вопрос 3 Абсолютная, относительная и приведенная погрешности.

Вариант 3

Вопрос 1 Воспроизведение и хранение и передача размеров единиц физических величин. Виды поверочных схем.
Вопрос 2 Критерии качества измерений.
Вопрос 3 Методы исключения систематических погрешностей.

3.2.3. Контрольная работа №3

- Время выполнения 45 мин.
- Количество вариантов контрольной работы - 4.
- Количество вопросов в каждом варианте контрольной работы - 3.
- Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Вопросы

1. Математическая модель случайной погрешности. Характеристики распределения дискретной и непрерывной случайной величины.
2. Дифференциальный и интегральный законы распределения случайной величины.
3. Математическое ожидание, дисперсия дискретной и непрерывной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение случайной величины.
4. Нормальный закон распределения случайных погрешностей.
5. Равномерный закон распределения случайных погрешностей.
6. Понятие и классификация средств измерений.
7. Метрологические характеристики и классы точности средств измерений.
8. Мера физической величины и их классификация. Стандартные образцы и их виды.
9. Измерительные преобразователи и их классификация.
10. Измерительные приборы и их классификация.
11. Измерительные установки и системы и их классификация.
12. Информационно-измерительные системы и их классификация.

Вариант 1

Вопрос 1 Математическая модель случайной погрешности. Характеристики распределения дискретной и непрерывной случайной величины.
Вопрос 2 Равномерный закон распределения случайных погрешностей.
Вопрос 3 Измерительные преобразователи и их классификация.

Вариант 2

Вопрос 1 Дифференциальный и интегральный законы распределения случайной величины.
Вопрос 2 Понятие и классификация средств измерений.
Вопрос 3 Измерительные приборы и их классификация.

Вариант 3

Вопрос 1 Математическое ожидание, дисперсия дискретной и непрерывной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение случайной величины.
Вопрос 2 Метрологические характеристики и классы точности средств измерений.
Вопрос 3 Измерительные установки и системы и их классификация.

Вариант 4

Вопрос 1 Нормальный закон распределения случайных погрешностей.
Вопрос 2 Мера физической величины и их классификация. Стандартные образцы и их виды.
Вопрос 3 Информационно-измерительные системы и их классификация.

3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета)

Список вопросов к зачету

1. Цели и задачи метрологии. Деление метрологии в соответствии с целевым назначением.
2. Физическая величина, ее характеристика и классификация.
3. Условия измерений, их разновидности, понятие и параметры влияющих величин.
4. Международная система единиц физических величин СИ.
5. Основные характеристики измерений.
6. Виды измерений, их классификация.
7. Шкалы измерений и ее типы.
8. Методы измерений и их классификация.
9. Методика выполнения измерений.
10. Государственная система обеспечения единства измерений.
11. Государственная метрологическая служба РФ.
12. Государственный метрологический контроль и надзор.
13. Понятие эталона единицы физической величины и его свойства.
14. Классификация эталонов единиц физических величин.
15. Воспроизведение и хранение и передача размеров единиц физических величин. Виды поверочных схем.
16. Методы поверки средств измерений.
17. Способы поверки средств измерений.
18. Критерии качества измерений.
19. Понятие погрешности измерений и их классификация.
20. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности.
21. Методы исключения систематических погрешностей.
22. Математическая модель случайной погрешности. Характеристики распределения дискретной и непрерывной случайной величины.
23. Дифференциальный и интегральный законы распределения случайной величины.
24. Математическое ожидание, дисперсия дискретной и непрерывной случайной величины. Среднее квадратическое отклонение случайной величины.
25. Нормальный закон распределения случайных погрешностей.
26. Закон распределения Стьюдента.
27. Равномерный закон распределения случайных погрешностей.
28. Понятие и классификация средств измерений.
29. Метрологические характеристики средств измерений.
30. Классы точности средств измерений.
31. Мера физической величины и их классификация.
32. Стандартные образцы и их виды.
33. Измерительные преобразователи и их классификация.
34. Измерительные приборы и их классификация.
35. Измерительные установки, системы и их классификация.
36. Информационно-измерительные системы и их классификация.
37. Техническое регулирование, технические регламенты.
38. Сертификация продукции и услуг.
39. Подтверждение соответствия.
40. Цели и принципы стандартизации.
41. Формы стандартизации.
42. Виды стандартов.
43. Комплексные системы стандартов (ЕСКД, ЕСПД, БЖ, ЕСПД).
44. Формы подтверждения соответствия.
45. Международная и национальная стандартизация.

Зачет может 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, в 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.

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.

3.4. Вопросы для проверки остаточных знаний

1. Цель измерения и их классификация.
2. Виды и методы измерения.
3. Классификация погрешностей.
4. Статические и динамические погрешности.
5. Абсолютные и относительные погрешности.
6. Систематические погрешности и их разновидности.
7. Случайные погрешности.
8. Основные и дополнительные погрешности.
9. Класс точности средств измерений.
10. Эталоны, их типы и использование в метрологии.
11. Метрологическая служба предприятия, организации, учреждения.
12. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности.
13. Классы точности средств измерений.
14. Законы распределения случайной величины.
15. Понятие и классификация средств измерений.
16. Техническое регулирование. Технические регламенты
17. Основы сертификации.
18. Формы стандартизации.
19. Виды стандартов.
20. Комплексные системы стандартов.