

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Метрология, стандартизация и сертификация

**Код модуля**  
1145084(1)

**Модуль**  
Метрология и радиоизмерения для  
радиоинженеров

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Виноградова Нина Сергеевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	департамент радиоэлектроники и связи
2	Язовский Александр Афонасьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	департамент радиоэлектроники и связи

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- **Виноградова Нина Сергеевна**, Старший преподаватель, Департамент радиоэлектроники и связи
- **Язовский Александр Афонасьевич**, Доцент, Департамент радиоэлектроники и связи

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ** **Метрология, стандартизация и сертификация**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Коллоквиум	1
		Домашняя работа	4

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ** **Метрология, стандартизация и сертификация**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-8 -Способен организовывать работу коллектива исполнителей, проводящих проектную, исследовательскую, технологическую и экспериментальную разработку, принимать исполнительские решения, находить оптимальные организационные решения	З-1 - Сформулировать принципы организации работы коллектива исполнителей, проводящих проектную, исследовательскую, технологическую и экспериментальную разработку З-2 - Определять оптимальные организационные и исполнительские решения. П-1 - Иметь практический опыт принятия оптимальных организационных решений П-2 - Иметь практический опыт организационной работы коллектива исполнителей,	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Зачет Лекции

	<p>проводящих проектную, исследовательскую, технологическую и экспериментальную разработку</p> <p>У-1 - Организовывать работу коллектива, исполнителей, проводящих проектную, исследовательскую, технологическую и экспериментальную разработку</p> <p>У-2 - Создавать здоровый климат в коллективе исполнителей, проводящих проектную, исследовательскую, технологическую и экспериментальную разработку</p>	
<p>ПК-9 -Способен разрабатывать планы по проведению проектных, научно-исследовательских, опытно-конструкторских, экспериментальных или технологических работ, управлять ходом их выполнения</p>	<p>З-1 - Определять проблемы и перспективы развития современной радиоэлектроники</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки планов проведения работ и управления их выполнения</p> <p>У-1 - Формулировать задачи и разрабатывать планы проектно-конструкторских, научно-исследовательских, экспериментальных и технологических работ</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Домашняя работа № 2</p> <p>Домашняя работа № 3</p> <p>Домашняя работа № 4</p> <p>Зачет</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Лабораторные занятия</p>
<p>ПК-10 -Способен применять методы проектирования технологических процессов производства устройств радиоэлектронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства</p>	<p>З-1 - Описывать методы проектирования технологических процессов производства устройств радиоэлектронных систем и комплексов</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт проектирования технологических процессов производства устройств радиоэлектронных систем и комплексов</p> <p>У-1 - Применять автоматизированные системы технологической подготовки производства</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Зачет</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Лабораторные занятия</p>
<p>ПК-11 -Способен осуществлять эксплуатацию и техническое</p>	<p>З-1 - Описывать аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и</p>	<p>Домашняя работа № 1</p> <p>Домашняя работа № 2</p> <p>Домашняя работа № 3</p> <p>Зачет</p>

<p>обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов</p>	<p>комплексов и её функционирование  П-1 - Иметь практический опыт эксплуатации и технического обслуживания радиоэлектронных систем и комплексов  У-1 - Разрабатывать эксплуатационную документацию радиоэлектронных систем и комплексов  У-2 - Осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов</p>	<p>Коллоквиум  Лабораторные занятия</p>
<p>ПК-12 -Способен осуществлять испытания радиоэлектронных систем и комплексов, анализировать их результаты</p>	<p>З-1 - Определять методики испытаний радиоэлектронных систем  П-1 - Иметь практический опыт проведения испытаний и анализа их результатов  У-1 - Разрабатывать методику испытаний радиоэлектронных систем и комплексов  У-2 - Проводить испытания радиоэлектронных систем и комплексов и анализировать их результаты</p>	<p>Домашняя работа № 3  Домашняя работа № 4  Зачет  Коллоквиум  Лекции</p>
<p>ОПК-4 -Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных</p>	<p>З-1 - Определять основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации  П-1 - Иметь практический опыт обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений  У-1 - Выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования</p>	<p>Домашняя работа № 1  Домашняя работа № 2  Домашняя работа № 3  Домашняя работа № 4  Зачет  Коллоквиум</p>
<p>ОПК-5 -Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований</p>	<p>З-1 - Определять основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем</p>	<p>Зачет  Коллоквиум  Лабораторные занятия</p>

нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	<p>П-1 - Иметь практический опыт проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем</p> <p>У-1 - Применять информационные технологии и информационно-вычислительные системы для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники</p>	
ОПК-6 -Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ	<p>З-1 - Характеризовать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт решения теоретических и экспериментальных задач</p> <p>У-1 - Использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Домашняя работа № 2</p> <p>Домашняя работа № 3</p> <p>Домашняя работа № 4</p> <p>Зачет</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Лекции</p>

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>коллоквиум</i>	4,8	20
<i>домашняя работа</i>	4,8	20
<i>домашняя работа</i>	4,7	20
<i>домашняя работа</i>	4,6	20
<i>домашняя работа</i>	4,5	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		

<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.5</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	4,15	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - <b>не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b> Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-

оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

**Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

**Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)



3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Обработка результатов однократных измерений
2. Обработка результатов многократных измерений
3. Калибровка средств измерений
4. Составление номенклатуры показателей качества
5. Сертификация и декларирование средства связи LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

## Базовый

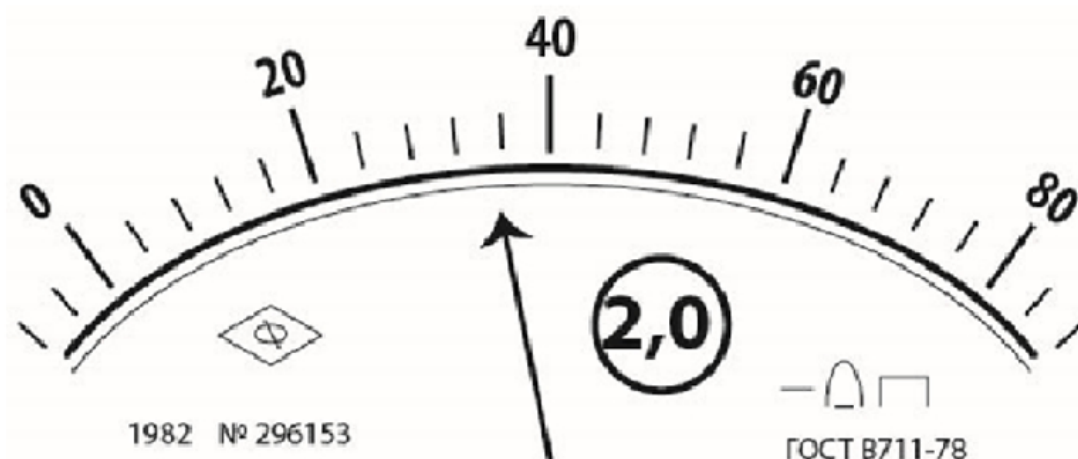
#### 5.2.1. Коллоквиум

Примерный перечень тем

1. Классы точности средств измерений
2. Косвенные измерения
3. Грамотное представление результатов измерений
4. Физические величины и их единицы

Примерные задания

Прибором со шкалой, показанной на рисунке, получено значение величины 60. Чему равна абсолютная погрешность измерений?



LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.2. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Дескриптивная статистика

Примерные задания

По баллам БРС, полученным за 1,2 и 3 семестры обучения, построить гистограмму и кумулятивную кривую. Сделать общий вывод о форме распределения и успеваемости.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.3. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Оценка результатов измерения

Примерные задания

Определить истинное значение успеваемости по баллам БРС, полученных за 1,2 и 3 семестры обучения, при доверительных интервалах 0,90, 0,95, 0,99. Итоговый результат представить в соответствии с рекомендациями. Сделать выводы об успеваемости.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.4. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Анализ результатов на наличие промахов

Примерные задания

Проанализировать баллы БРС, полученные за 1,2 и 3 семестры обучения, на наличие промахов с использованием критерия трех сигм. Сделать выводы об успеваемости.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.5. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Анализ результатов на наличие систематических сдвигов

Примерные задания

Сравнить с помощью критерия Вилкоксона баллы БРС за 2 и 3 семестры обучения (1 и 2, 1 и 3) для одинаковых либо схожих дисциплин. Сделать выводы об успеваемости LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Погрешности измерений и погрешности средств измерений. Точность результата измерений и точность средства измерений. Классификация погрешностей.
  2. Классы точности средств измерений. Примеры.
  3. Методы устранения постоянных систематических погрешностей.
  4. Погрешности при косвенных измерениях. Примеры.
  5. Обработка результатов многократных измерений. ГОСТ 8.207–76.
  6. Метрологические характеристики средств измерений. Калибровка средств измерений. Поверка средств измерений.
  7. Порядок проведения калибровки (поверки) электроизмерительных приборов.
  8. Физические свойства и величины. Качественная характеристика измеряемых величин. Количественная характеристика измеряемых величин.
  9. Измерительные шкалы. Способы получения измерительной информации. Неметрические шкалы. Примеры.
  10. Измерительные шкалы. Способы получения измерительной информации. Метрические шкалы. Примеры.
  11. Системы физических величин и единиц. Международная система единиц СИ. Правила написания обозначений единиц. ГОСТ 8.417-2002.
  12. Правила представления результатов измерений. Стандарт СЭВ СТ СЭВ 543-77.
  13. Числовые параметры законов распределения. Центр распределения.
  14. Числовые параметры законов распределения. Моменты распределений.
  15. Оценка случайных погрешностей. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Таблица Z-распределения.
  16. Оценка случайных погрешностей. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Таблица коэффициентов Стьюдента.
  17. Грубые погрешности и методы их исключения.
  18. Систематические погрешности и их классификация. Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей.
  19. Методы обнаружения переменных систематических погрешностей
  20. Статистические методы обнаружения систематических погрешностей.
  21. Исключение систематических погрешностей путем введения поправок.
  22. Квалиметрия. Качество продукции (услуги). Показатель качества продукции (услуги). Определение номенклатуры показателей качества. Товарный знак.
  23. Номенклатура показателей качества продукции.
  24. Методы определения значений показателей качества. Метод экспертных оценок. Метод корреляционного анализа. Метод анализа затрат.
  25. Вероятностное описание случайных погрешностей.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профорориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-12	У-2	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Зачет Коллоквиум Лабораторные занятия