

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Современные проблемы метрологии и стандартизации

**Код модуля**  
1154805(1)

**Модуль**  
Метрологическое обеспечение научно-  
технической и производственной деятельности

**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	Кулеш Никита Александрович	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов
2	Медведевских Сергей Викторович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов
3	Степанова Елена Александровна	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	магнетизма и магнитных наноматериалов

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

**Авторы:**

- Кулеш Никита Александрович, Доцент, магнетизма и магнитных наноматериалов
- Медведевских Сергей Викторович, Доцент, магнетизма и магнитных наноматериалов
- Степанова Елена Александровна, Доцент, магнетизма и магнитных наноматериалов

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Современные проблемы метрологии и стандартизации**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	4	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Коллоквиум	1
		Реферат	2

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Современные проблемы метрологии и стандартизации**

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
ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук,	Коллоквиум Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p>	
<p>УК-1 -Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление</p> <p>З-1 - Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>П-2 - Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде</p> <p>У-1 - Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа</p> <p>У-3 - Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения</p>	<p>Коллоквиум</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат № 1</p> <p>Реферат № 2</p> <p>Экзамен</p>

<p>ПК-2 -Способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и управления качеством</p>	<p>З-1 - Излагать актуальную нормативную документацию, как российскую, так и зарубежную в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и управления качеством в соответствующей области знаний  З-2 - Сделать обзор анализа научных данных, которые используются в России и за рубежом  З-3 - Определять современный уровень развития измерительной и испытательной техники, а также современные достижения в области разработки методов измерений, контроля и испытаний продукции в России и за рубежом  П-1 - Иметь практический опыт по разработке планов и методических программ проведения исследований и разработок на основе полученной научно-технической информации  П-2 - Иметь практический опыт по сбору и изучению научно-технической информации по теме исследований и разработок в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и управления качеством  У-1 - Оценивать актуальность нормативной документации, как российской, так и зарубежной, в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и управления качеством в соответствующей области знаний</p>	<p>Коллоквиум  Контрольная работа № 1  Контрольная работа № 2  Лекции  Практические/семинарские занятия  Реферат № 1  Реферат № 2  Экзамен</p>
<p>ПК-5 -Способен реализовывать комплекс мероприятий по утверждению типа</p>	<p>З-1 - Характеризовать положения законов Российской Федерации, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы: -</p>	<p>Коллоквиум  Контрольная работа № 1  Контрольная работа № 2  Лекции</p>

<p>средств измерений/ стандартных образцов и разработке методик (методов) измерений для оригинального измерительного оборудования</p>	<p>испытаний для целей утверждения типа средств измерений и стандартных образцов; - условия использования средств измерений и стандартных образцов при проведении измерений; - разработки и аттестации методик измерений</p> <p>З-2 - Определять методы испытаний для целей утверждения типа средств измерений и стандартных образцов, выпускаемых или применяемых на предприятии</p> <p>З-3 - Описывать порядок оформления результатов: испытаний для целей утверждения типа средств измерений и стандартных образцов; аттестации методик измерений и т.п.</p> <p>З-4 - Объяснять физические принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений, стандартных образцов</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт анализа и оценки технических решений в части метрологического обеспечения при разработке средств измерений, стандартных образцов и методик выполнения измерений</p> <p>У-4 - Применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений и испытаний</p> <p>У-6 - При разработке методики измерений: - определять требования к средствам измерений и вспомогательным устройствам; - разрабатывать алгоритм операций подготовки и выполнения измерений; - определять требования к факторам, влияющим на погрешность (неопределенность) измерений; - разрабатывать алгоритм</p>	<p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат № 1</p> <p>Реферат № 2</p> <p>Экзамен</p>
---	--	--

	<p>обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений</p> <p>У-7 - Анализировать результаты разработки и аттестации методик измерений</p>	
<p>ПК-6 -Способен проводить анализ состояния метрологического обеспечения в организациях, осуществлять работы по обновлению эталонной базы и средств измерений, осуществлять метрологический надзор за соблюдением правил и норм обеспечения единства измерений</p>	<p>З-3 - Сформулировать принципы нормирования точности измерений</p> <p>З-5 - Определять современный уровень развития рабочих эталонов и стандартных образцов в области деятельности предприятия</p> <p>П-2 - Проводить контроль соответствия применяемых средств измерений, условий измерений, порядка подготовки и выполнения измерений, обработки и оформления результатов измерений требованиям, указанным в документе, регламентирующем методику</p> <p>П-5 - Иметь практический опыт анализа соответствия применяемых на предприятии рабочих эталонов и стандартных образцов, методик поверки и калибровки, современному уровню развития измерительной техники</p> <p>У-4 - Определять: - необходимость разработки локальных поверочных схем, - требуемую точность измерений; - требования к условиям проведения измерений</p> <p>У-5 - Оценивать результаты анализа по состоянию метрологического обеспечения производства, метрологического надзора</p>	<p>Коллоквиум</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат № 1</p> <p>Реферат № 2</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-9 -Способен планировать работу организации и предприятия по стандартизации, сертификации и</p>	<p>З-1 - Характеризовать Законодательство Российской Федерации и международные нормативные документы в области стандартизации,</p>	<p>Коллоквиум</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>

обеспечению единства измерений	<p>сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>З-2 - Определять системы управления научными исследованиями и разработками, а также методы аналитических исследований в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>П-2 - Осуществлять подготовку предложений для разработки планов создания и развития производства объектов техники и оказания услуг в области обеспечения единства измерений, а также стандартизации и сертификации</p> <p>У-1 - Обосновывать применение актуальной нормативной документации в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>У-2 - Обосновывать применение методов аналитических исследований в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p>	<p>Реферат № 1</p> <p>Реферат № 2</p> <p>Экзамен</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

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>коллоквиум</i>	1,10	30
<i>контрольная работа 1</i>	1,8	35
<i>контрольная работа 2</i>	1,17	35
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		

<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>реферат 1</i>	1,5	35
<i>работа на занятиях</i>	1,12	30
<i>реферат 2</i>	1,16	35
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

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

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

Примерный перечень тем

1. Требования к измерительному процессу.
2. Требования к представлению результатов измерений.
3. Метрологическое обеспечение измерений в химии.
4. Переопределение основных единиц системы СИ.
5. Квантовые эффекты и их применение в метрологии.
6. Современное состояние международного сотрудничества в метрологии и стандартизации.
7. Современные проблемы стандартизации: умные стандарты, устойчивое развитие, системы добровольной сертификации.

Примерные задания

Определить основные требования из закона РФ "Об обеспечении единства измерений" к средствам измерений и стандартным образцам.

Погрешность и неопределенность результата измерений: найти нормативные документы в ФГИС "Аршин", регламентирующие использование того и другого понятий при представлении результатов измерений

Предложить Программное обеспечение, которое можно использовать в РФ для измерений химических величин: выделить бесплатное ПО, создателей ПО и стоимость необходимого ПО 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. Контрольная работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Требования к средствам измерений в системе обеспечения единства измерений в РФ.

Примерные задания

Выделить 5 основных проблем метрологического обеспечения средств измерений.

Перечислить 5 международных организаций с кем сотрудничает Россия в области метрологии и стандартизации.

1. Провести выбор средства измерений для конкретной измерительной задачи в Госреестре средств измерений ФГИС "Аршин":

- измерение магнитной проницаемости;

- измерение геометрических параметров в нанометровом диапазоне;

2. Порядок процедуры утверждения типа средств измерений (необходимо согласно нормативным требованиям прописать данную процедуру, заполнить пример заявки на утверждение типа средств измерений)

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.2. Контрольная работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Фундаментальные физические константы (ФФК).

Примерные задания

Необходимо привести те фундаментальные физические константы, которые используются в конкретном эталоне физической величины:

1. Эталон единицы напряжения

2. Эталон единицы сопротивления

3. Эталон килограмма (постоянная Планка)

4. Эталон температуры (константа Больцмана).

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.3. Коллоквиум**

Примерный перечень тем

1. Метрологическое обеспечение в некоторых сферах жизнедеятельности.

Примерные задания

Выделить основные составляющие Метрологического обеспечения в сфере (примеры сфер ниже), контролирующие органы, необходимость проведения поверки средств измерений, использование стандартных образцов и аттестованных методик измерения:

1. Метрологическое обеспечение в медицинских организациях

2. Метрологическое обеспечение экологической деятельности

3. Метрологическое обеспечение в банковском деле

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.4. Реферат № 1**

Примерный перечень тем

1. Система обеспечения единства измерений в РФ. Международное сотрудничество.

Примерные задания

По нижеприведенным вопросам необходимо написать обзор:

1. Национальные метрологические институты и их роль в системе ОЕИ
2. Роль региональных центров метрологии в обеспечении единства измерений
3. Представительство России в международных метрологических организациях

Объем должен быть от 30 страниц, список литературных источников - не менее 10.  
LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.5. Реферат № 2**

Примерный перечень тем

1. Аккредитация в Национальной системе аккредитации.

Примерные задания

- Необходимо написать обзор состояния вопросов (см.ниже) в РФ, в котором отразить особенности критериев аккредитации

- 1 Аккредитация органов по сертификации
  2. Аккредитация лабораторий по парниковым выбросам
- Привести примеры Руководства по качеству испытательных и калибровочных лабораторий и их соответствие ГОСТ 17025

Объем обзора должен быть не менее 25 страниц и содержать не менее 10 источников.  
LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. Международная стандартизация. Проблема интеграции России в международное экономическое пространство.
2. Актуальные проблемы внедрения международных требований законодательной метрологии в РФ.
3. Государственная система обеспечения единства измерений. Анализ состояния системы обеспечения единства измерений. Совершенствование метрологического обеспечения в РФ.
4. Современные проблемы метрологического обеспечения средств измерений: стандартизация терминологии, систематизация методов метрологического самоконтроля, стандартизация методов испытаний.
5. Современное состояние метрологического обеспечения нанотехнологий в РФ и мире.
6. Особенности обеспечения единства измерений при измерении размеров нанометрового диапазона и различных физических величин, имеющих малые значения.
7. Международные организации по стандартизации и метрологии.
8. Международные стандарты. Классификация.

9. Необходимость переопределения основных единиц системы СИ.

10. Метрологическое обеспечение в биологических исследованиях и метрологии.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.