

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Современные проблемы метрологии и стандартизации

**Код модуля**  
1159093(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            | Степанова Елена Александровна | кандидат физико-математических наук, доцент             | Доцент           | магнетизма и магнитных наноматериалов |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

**Авторы:**

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

|           |   |  |   |
|-----------|---|--|---|
| <b>1.</b> | <b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b> | 3  |   |
| <b>2.</b> | <b>Виды аудиторных занятий</b>              | Лекции<br>Практические/семинарские занятия |   |
| <b>3.</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>             | Экзамен                                    |   |
| <b>4.</b> | <b>Текущая аттестация</b>                   | 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

| <b>Код и наименование компетенции</b>  | <b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>   | <b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>             |
|--|---|--|
| <b>1</b>   | <b>2</b>  | <b>3</b>   |
| 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<br>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и инженерных наук<br>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и инженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания<br>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты | Коллоквиум<br>Контрольная работа № 1<br>Лекции<br>Практические/семинарские занятия<br>Реферат № 1<br>Экзамен |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>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>Лекции</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</p>  | <p>З-1 - Излагать актуальную нормативную документацию, как российскую, так и зарубежную в области метрологии, стандартизации, технического регулирования и</p>   | <p>Коллоквиум</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат № 1</p> <p>Реферат № 2</p>  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>области метрологии, стандартизации, технического регулирования и управления качеством</p>  | <p>управления качеством в соответствующей области знаний<br/> 3-2 - Сделать обзор анализа научных данных, которые используются в России и за рубежом<br/> 3-3 - 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<br/> П-1 - Иметь практический опыт по разработке планов и методических программ проведения исследований и разработок на основе полученной научно-технической информации<br/> 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<br/> 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>Экзамен</p>   |
| <p>ПК-5 -Способен реализовывать комплекс мероприятий по утверждению типа средств измерений/ стандартных образцов и разработке методик (методов) измерений для оригинального</p> | <p>3-1 - Характеризовать положения законов Российской Федерации, нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы: - испытаний для целей утверждения типа средств измерений и стандартных образцов; - условия использования средств измерений и стандартных</p>  | <p>Коллоквиум<br/> Контрольная работа № 1<br/> Лекции<br/> Практические/семинарские занятия<br/> Экзамен</p> |

|                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
| <p>измерительного оборудования</p> | <p>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 обработки результатов измерений и оценки показателей точности измерений</p> |  |
|------------------------------------|---|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | У-7 - Анализировать результаты разработки и аттестации методик измерений  |  |
| 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>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> |
| ПК-9 -Способен планировать работу организации и предприятия по стандартизации, сертификации и обеспечению единства измерений   | <p>З-1 - Характеризовать Законодательство Российской Федерации и международные нормативные документы в области стандартизации, сертификации и обеспечения единства измерений</p> <p>З-2 - Определять системы управления научными исследованиями и</p>   | <p>Коллоквиум</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Экзамен</p>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>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> |  |
|--|---|--|

### 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>  | 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> |  |                                     |



| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| <i>работа на занятиях</i>   | 1,12                            | 30                           |
| <i>реферат 1</i>  | 1,5                             | 35                           |
| <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>              |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
|   |                                 |                              |
| <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>                          |                                 |                              |
| Текущая аттестация на онлайн-занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
|   |                                 |                              |
| <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

| Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
|---|---------------------------------|------------------------------|
|   |                                 |                              |
| <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.<br>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.<br>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<br>(80-100 баллов)                | Зачтено | Высокий (В)                               |
| 2.  | Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения | Хорошо<br>(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 результата 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

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 РФ

Примерные задания

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) и их применение в метрологии.

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. Назовите и поясните основные положения формулировки термина «стандартизация».

##### 2. В чем выражается роль стандартизации в народном хозяйстве?

##### 3. В чем заключается гармонизация метрологических правил и норм?

##### 4. Что дает обеспечение единства измерений?

##### 5. Дайте характеристику перспектив использования ФФК в метрологии.

##### 6. Роль эталонов в метрологии.

7. В чем состоит особенность метрологического обеспечения в измерениях химических величин

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.