

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебно-исследовательская работа студентов в нанотехнологиях

**Код модуля**  
1163018(1)

**Модуль**  
Научные основы нанотехнологии

**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            | Вохминцев Александр Сергеевич | кандидат физико-математических наук, доцент | Доцент           | физических методов и приборов контроля качества |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

В.В. Топорищева

**Авторы:**

- **Вохминцев Александр Сергеевич, Доцент, физических методов и приборов контроля качества**

### 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Учебно-исследовательская работа студентов в наноинженерии

|    |                                      |                          |   |
|----|--------------------------------------|--------------------------|---|
| 1. | Объем дисциплины в зачетных единицах | 4                        |   |
| 2. | Виды аудиторных занятий              | Лабораторные занятия     |   |
| 3. | Промежуточная аттестация             | Зачет                    |   |
| 4. | Текущая аттестация                   | Исследовательская работа | 1 |

### 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Учебно-исследовательская работа студентов в наноинженерии

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-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов | Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы<br>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности<br>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных | Зачет<br>Исследовательская работа<br>Лабораторные занятия                                 |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> |  |
| <p>ПК-3 -Способность осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов, а также сбор, обработку, анализ и систематизацию</p> | <p>З-1 - Демонстрировать понимание основных технологических процессов и режимов производства</p> <p>З-2 - Характеризовать порядок, сроки составления и предъявления отчетности по</p>   | <p>Зачет</p> <p>Исследовательская работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>научно-технической информации</p>  | <p>испытаниям продуктов-аналогов<br/> П-1 - Оформлять отчет по итогам лабораторных испытаний<br/> У-1 - Обобщать, анализировать информацию, полученную в результате опытно-экспериментальных работ<br/> У-2 - Ставить профессиональные задачи и выбирать пути их достижения</p>   |  |
| <p>ПК-2 -Способность проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований</p>  | <p>З-1 - Демонстрировать понимание технического английского языка в области нанотехнологий<br/> З-2 - Характеризовать методы анализа технического уровня объектов техники и технологии<br/> П-1 - Сопоставить результаты исследований и проектных решений с результатами аналогичных работ в отечественной и зарубежной практике<br/> У-1 - Выполнять поиск и систематизацию научно-технической информации на основе изучения специальной научной, технической, общественно-политической, экономической литературы, а также информационных и документальных материалов<br/> У-2 - Обеспечить подготовку тематических обзоров о состоянии и тенденциях развития в области нанотехнологий</p> | <p>Зачет<br/> Исследовательская работа<br/> Лабораторные занятия</p> |
| <p>ПК-1 -Способность разрабатывать макеты изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических</p> | <p>З-1 - Характеризовать основное используемое технологическое и контрольно-измерительное лабораторное оборудование, и принципы его работы<br/> З-2 - Излагать стандарты организации и технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний, оформлению</p>   | <p>Зачет<br/> Исследовательская работа<br/> Лабораторные занятия</p> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>характеристик<br/>нанообъектов</p>   | <p>технической документации и<br/>проведению лабораторных<br/>анализов и испытаний<br/>продуктов-аналогов<br/>П-1 - Организовать контроль<br/>проведения лабораторных<br/>испытаний для определения<br/>технических характеристик<br/>нанообъектов<br/>У-1 - Строить и использовать<br/>модели для описания и<br/>прогнозирования лабораторных<br/>исследований продуктов-<br/>аналогов<br/>У-2 - Выполнять лабораторный<br/>анализ новых нанообъектов</p>  |  |
| <p>ПК-7 -Способность<br/>организовывать<br/>работы по<br/>производству и<br/>контролю качества<br/>(технологический<br/>цикл) нанообъектов и<br/>изделий на их основе</p> | <p>З-1 - Демонстрировать<br/>понимание методов<br/>диагностики и контроля<br/>параметров наногетероструктур<br/>и наноструктурных материалов<br/>З-2 - Характеризовать методы и<br/>средства контроля<br/>технологических процессов<br/>З-3 - Излагать методы расчета<br/>погрешностей<br/>(неопределенностей)<br/>результатов измерений<br/>П-1 - Осуществлять контроль<br/>исполнения технического<br/>задания на проведение<br/>измерений и пробных<br/>технологических процессов<br/>П-2 - Подавать заявки на<br/>закупку оборудования для<br/>проведения<br/>измерений/испытаний в<br/>соответствии с требованиями<br/>государственных нормативных<br/>документов<br/>У-1 - Сопоставлять требуемую<br/>точность измерений параметров<br/>исследуемых материалов и<br/>процессов с возможностями<br/>аналитической базы<br/>организации и требованиями<br/>государственных и<br/>международных стандартов<br/>У-2 - Согласовывать<br/>возможности использования</p> | <p>Зачет<br/>Исследовательская работа<br/>Лабораторные занятия</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | аналитического оборудования<br>сторонних организаций |  |
|--|--|--|

### 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 – не предусмотрено</b>   |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лекциях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – <b>не предусмотрено</b>  |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по лекциям – <b>нет</b>  |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – <b>не предусмотрено</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 – 1</b>  |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>исследовательская работа</i>   | 7,16                            | 100                          |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – <b>0.5</b>   |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>зачет</b>  |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>0.5</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 -не предусмотрено        |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет  |                                 |                              |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено |                                 |                              |

### 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– не предусмотрено                |                                 |                              |
| Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено |                                 |                              |

## 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

| Результаты обучения | Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам   |
|---------------------|--|
| 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 (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. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Классификация материалов и методов нанотехнологий. Выбор темы исследования. Классификация материалов и методов нанотехнологий. Выбор темы исследования.

2. Обзор литературных источников. Формулировка научной проблемы, цели и задач исследования.

3. Экспериментальные и/или теоретические исследования.

4. Анализ результатов. Составление научного отчета.

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. Исследовательская работа**

Примерный перечень тем

1. Обзор методов генерации и регистрации активных форм кислорода в водных растворах
2. Влияние условий синтеза на оптические свойства квантовых точек сульфида кадмия в водном растворе
3. Атомистическое моделирование транспортных свойств раплавов Al-Cu с использованием межчастичных потенциалов машинного обучения
4. Настройка автоматизированного спектрометра для регистрации экзоэлектронной эмиссии
5. Синтез многостенных углеродных нанотрубок методом каталитического пиролиза этанола

Примерные задания

Задание на УИРС содержит следующие разделы: "Тема работы", "Содержание работы", "Цель и исходные данные", "Содержание отчета", "Перечень графического материала", "Исходные библиографические источники", "Основные этапы и сроки их выполнения".

В разделе "Тема работы" приводится краткая формулировка темы исследования (теоретическое или экспериментальное исследование явления, процесса, прибора, системы или разработка алгоритмов программ, методик и т.п.).

В раздел "Содержание работы" включаются аналитический обзор литературы, теоретические исследования, экспериментальные исследования и т.д.

В разделе "Цель и исходные данные" указываются цель и задачи работы, исходные данные, требования к условиям проведения экспериментов, методы и методики проведения экспериментов.

В разделе "Содержание отчета" приводится перечень разделов, которые должны присутствовать в отчете.

В разделе "Перечень графического материала" указываются плакаты, необходимые для защиты УИРС (схемы алгоритмов программ, графики, таблицы и т.п.).

В разделе "Исходные библиографические источники" приводится рекомендованная руководителем литература (статьи, патенты, отчеты о НИР и т.д.).

В разделе "Основные этапы и сроки их выполнения" указываются основные этапы работы и намечаются сроки их выполнения.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Задачи и признаки научных исследований

2. Методы научных исследований
  3. Аппаратура научных исследований
  4. Методы синтеза наноматериалов
  5. Способы модификации наноматериалов
  6. Методы формирования наноструктур
  7. Методы формирования наноструктур
  8. Вопросы по индивидуальной теме исследования
- 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 | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности<br>Технология самостоятельной работы | ПК-3        | У-1<br>П-1          | Зачет<br>Исследовательская работа<br>Лабораторные занятия |
|   |  |  | ПК-2        | У-2<br>П-1          |   |