

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Радиационные технологии создания наноразмерных структур

**Код модуля**  
1162369(1)

**Модуль**  
Методы инженерии нанобъектов

**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	Никифоров Сергей Владимирович	доктор физико-математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	физических методов и приборов контроля качества

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

**Авторы:**

- Никифоров Сергей Владимирович, Заведующий кафедрой, физических методов и приборов контроля качества

### 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Радиационные технологии создания наноразмерных структур

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

### 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Радиационные технологии создания наноразмерных структур

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-4 -Способен самостоятельно осваивать и применять современные методы исследования, анализа и обработки данных, компьютерные программы, средства разработки, научно-исследовательскую, измерительно-аналитическую и технологическую аппаратуру	З-1 - Перечислить современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач обработки, передачи и хранения информации З-2 - Изложить сущность и значение информации в развитии современного информационного общества П-1 - Иметь навыки использования современных информационных систем и технологий П-2 - Осваивать новое оборудование, обеспечивающее	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

	<p>выполнение технологических операций технологического процесса</p> <p>У-1 - Осуществлять информационный поиск и использовать новые знания в своей предметной области</p> <p>У-2 - Предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий</p> <p>У-3 - Соблюдать требования информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения</p>	
<p>ПК-6 -Способен проектировать технологические процессы производства наноматериалов и изделий из них</p>	<p>З-1 - Перечислить методики сбора информации о возможных моделях технологических процессов производства наноматериалов</p> <p>П-1 - Иметь навыки подбора вариантов технической реализации заданных технологических процессов производства наноматериалов и изделий из них</p> <p>У-1 - Составлять технические задания на модернизацию и внедрение новых методов и оборудования для измерений параметров и модификации свойств наноматериалов</p> <p>У-2 - Выполнять расчет и проектирование технологических процессов производства наноматериалов</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</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**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	2,8	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.25</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	2,12	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>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 – 0.25</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ</i>	2,16	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>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>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>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. 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)</b>	<b>Шкала оценивания</b>	
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>	<b>Качественная характеристика уровня</b>

	<b>задание)</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. 1. Экскурсия в институты УрО РАН. Знакомство с принципами работы следующего оборудования: ускорители ионов, установка для лазерной абляции, установка для магнитоимпульсного прессования. 2. Экскурсия в центр Инновационно-внедренческий центр радиационной стерилизации, Лабораторию радиационного контроля и твердотельной дозиметрии (Фт-318), Научно-исследовательскую лабораторию фотоники и ВУФ-спектроскопии (Фт 258) знакомство с принципами работы спектрометров LS-55, Lambda 35, McPherson. 3. Экскурсия в Лабораторию высокотемпературного синтеза материалов (Фт- 366). Получение образцов ультрадисперсных керамик. Исследование люминесцентных свойств полученных керамик и их применения в качестве детектора ионизирующего излучения

Примерные задания

Изучение видов электромагнитных излучений, соответствующие им типы технологических источников.

Изучение процессов, протекающих в веществе

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Взаимодействие бета-излучения с веществом 2. Взаимодействие гамма-излучения с веществом 3. Изучение работы дозиметра-радиометра ДКС 4. Исследование дозовых характеристик термолюминесценции 5. Изучение работы ЭПР-дозиметра

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

Примерный перечень тем

1. Виды электромагнитных излучений, указать энергетические соответствующие типы технологических источников ионизирующего излучения для каждого вида излучения 2. Какие виды излучений относят к корпускулярному излучению, соответствующие им типы технологических источников 3. Процессы, протекающие в веществе при  $\alpha$ -облучении. 4. Процессы, протекающие в веществе при электронном облучении. 5. Процессы, протекающие в веществе при нейтронном облучении 6. Процессы, протекающие в веществе при ионной бомбардировке.

Примерные задания

1 Число распадов радиоактивных ядер, происходящих за единицу времени называется:

1 активностью радионуклида

2 поглощенной дозой

3 экспозиционной дозой

4 эквивалентной дозой

2 Это излучение представляет собой поток электронов или позитронов, возникающих при радиоактивном распаде.

1 нейтронное излучение

2 альфа-излучение

3 бета-излучение

4 гамма-излучение

3 Назовите единицу экспозиционной дозы в системе СИ:

1 кюри

2 беккерель

3 рентген

4 кулон на килограмм

4 Какое из перечисленных излучений обладает наибольшей ионизирующей способностью?

1 рентгеновское;

2 альфа – излучение;

3 нейтронное излучение.

5 С замедлением движения альфа-частиц ионизационные потери:

1 Увеличиваются

2 Уменьшаются

3 Не изменяются

6 С увеличением энергии ионизирующих частиц их пробег:

1 Увеличивается

2 Уменьшается

3 Не изменяется

7 Какое излучение наименее опасно при внешнем облучении?

1 рентгеновское излучение

2 альфа-излучение

3 бета-излучение

4 поток фотонов

8 К какой категории относятся лица, которые не работают непосредственно с источниками излучения, но могут подвергаться воздействию радиоактивных веществ и других источников излучения:

1 категории А

2 категории Б

3 категории В

4 категории С

9 Какие из органов человека наиболее радиочувствительны?

1 кожный покров, костная ткань

2 мышцы, щитовидная железа, желудочно-кишечный тракт

3 всё тело, гонады и красный костный мозг

4 головной мозг

10 Назовите допустимые дозы внешнего и внутреннего облучения (по НРБ) для населения

1 не более 1,0 мЗв /год

2 не более 0,5 мЗв /год

3 не более 15 мЗв /год

4 не более 5 мЗв/год

11 Для защиты от какого излучения при устройстве защитного экрана применяют материалы, содержащие водород (вода, парафин), а также бериллий, графит и другие:

1 от альфа-излучения

2 от бета-излучения

3 от гамма-излучения

4 от нейтронного излучения

12 Укажите закон изменения потока гамма-излучения при прохождении через вещество:

1 Линейное ослабление

2 Экспоненциальное ослабление

3 Квадратичное ослабление

4 Линейный рост

5 Поток не изменяется

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Реферат

Примерный перечень тем

1. Использование ионных источников для модификации свойств материалов 2. Радиационное сшивание полимеров 3. Высокодозная дозиметрия в радиационных технологиях 4. Ядерное легирование полупроводников 5. Ионная полировка: физические принципы, применение 6. Ионно-плазменное напыление, травление 7. Электронные ускорители и их применение в радиационных технологиях 8. Радиационно-химические способы создания наноструктур в растворах.

Примерные задания

Студент выполняет и защищает реферат по дисциплине. Тема реферата уточняется при выдаче задания.

Работа предполагает выполнение следующих заданий:

- 1 Обосновать актуальность рассматриваемого вопроса предприятий;
- 2 Изложить основные материалы реферата в соответствии с подготовленным и согласованным с преподавателем планом (в зависимости от темы предусмотреть изучение нормативных документов, статистической решения вопроса на предприятиях);
- 3 Сделать выводы по проделанной работе (заключение).

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Изотопные источники – типы, принципы действия, параметры. 2 Электронные ускорители – типы, принципы действия, параметры. 3 Ускорители заряженных ионов – типы, принципы действия, параметры. 4 Виды жесткой радиации. 5 Упругие и неупругие столкновения, потенциалы взаимодействия. 6 Прохождение  $\alpha$  - излучения, электронов и нейтронов через материалы. 7 Особенности взаимодействия тяжелых ионов с поверхностными слоями материалов. 8 Ионизационные потери, линейная передача энергии (LET) излучениями. 9 Физико-химические основы радиолиза материалов. 10 Пространственное распределение первичных продуктов радиолиза. «Шпоры» и 11 Радиационно-индуцированные первичные наноструктуры. 12 Эволюция первичных радиационно-индуцированных структур. 13 Получение нанопористых структур: трековые мембраны и их применение. 14 Получение кремний-углеродных нанонитей. 15 Получение наногелей, их радиационные сшивка, применение. 16 Радиационно-химическая сборка наноструктур в растворах. 17 Формирование нанокластеров при радиационно-химическом восстановлении ионов металлов в растворах. 18 Формирование наночастиц при мощном рентгеновском облучении композитов. 19 Наноструктурирование поверхностных слоев металлов импульсных электронных пучков. 20 Упрочение режущего инструмента при ионном облучении. 21 Формирование нанокластеров и квантовых точек при ионном облучении полупроводников и диэлектриков. 22 Лазерное напыление наноразмерных покрытий. 23 Нанометризация поверхностных слоев металлов при плазменной обработке, формирование на поверхности изделий тугоплавких фаз и пленок.

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.