

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Радиационные технологии создания наноразмерных структур

Код модуля
1156069(0)

Модуль
Методы получения и свойства наноматериалов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Вохминцев Александр Сергеевич	кандидат физико-математических наук, доцент	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- **Вохминцев Александр Сергеевич, Доцент, 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 проектировать технологические процессы производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производств	З-1 - Объяснять методы проектирования технологических процессов, правила производства материалов электронной техники П-1 - Иметь практические навыки применения стандартных средств автоматизации проектирования при технологической подготовке производств материалов П-2 - Разрабатывать методы и программные средства информационной поддержки	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен

	<p>разработки и производства изделий в жизненном цикле изделий</p> <p>У-1 - Определять перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для производства изделий электронной техники, проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов</p>	
<p>ПК-5 -Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техник</p>	<p>З-1 - Изложить правила разработки технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники</p> <p>П-1 - Предлагать методы экспертной оценки разработки технологической документации и принятие решения о выборе оптимального варианта технологического процесса</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы расчета и проектирования деталей и узлов приборов в соответствии с техническим заданием</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-7 -Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p>	<p>З-1 - Характеризовать методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы в соответствии с методическими и нормативными требованиями</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт работы с современными программными средствами моделирования, и конструирования приборов, схем и устройств электроники и наноэлектроники</p> <p>У-1 - Формулировать техническое задание на проведение исследований и разработок материалов для приборов наноэлектроники</p>	<p>Контрольная работа</p> <p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p> <p>Экзамен</p>

ПК-1 -Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	З-1 - Определять принципы построения и функционирования изделий микро- и нанoeлектроники П-1 - Осуществлять обоснованный выбор теоретических и экспериментальных методов исследования изделий микро- и нанoeлектроники У-1 - Выбирать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, используя методы, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	Контрольная работа Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия Реферат Экзамен
---	---	--

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 – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	2,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.25		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>реферат</i>	2,12	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		

Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.25		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение лабораторных работ</i>	2,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
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. 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

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
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. Экскурсия в ИЭФ 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

4. Защита рефератов на индивидуальную тему.

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. 1 Виды электромагнитных излучений, указать энергетический 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 α -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 зоны 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. 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. 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 α - 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.