

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Воздействие излучения на вещество

Код модуля
1142570

Модуль
Воздействие излучения на вещество

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Овчинников Владимир Владимирович	доктор физико-математических наук, профессор	Профессор	электрофизики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Овчинников Владимир Владимирович, Профессор, электрофизики

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Воздействие излучения на вещество

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Воздействие излучения на вещество

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-7 -Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения,	Лабораторные занятия Лекции Экзамен

	<p>перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, 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</p>	<p>Лабораторные занятия Лекции Экзамен</p>

	<p>терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общинженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общинженерных наук</p>	
<p>ОПК-4 -Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p> <p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и</p>	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Экзамен</p>

	<p>конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p>	
<p>ПК-4 -Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с использованием пучков корпускулярного и электромагнитного излучения, электрического разряда в газах и вакууме, потоков плазмы</p>	<p>З-1 - Знает возможности и порядок использования лабораторного оборудования для исследовательских и экспериментальных работ по анализу материалов и опробованию технологических процессов</p> <p>З-2 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива</p> <p>П-1 - Владеет навыками экспертной оценки результатов исследовательских и проектных работ и принятие решения о выборе оптимального варианта технологического процесса</p> <p>П-3 - Предлагать способы эффективного поведения в разнообразных ситуациях трудовых конфликтов</p> <p>У-1 - Умеет формулировать техническое задание на проведение исследований материалов для приборов оптоэлектроники и фотоники и экспериментальную проверку технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p>	<p>Лабораторные занятия</p> <p>Лекции</p> <p>Экзамен</p>

<p>ПК-5 -Способен к профессиональной эксплуатации приборов, сложных физических систем и уникальных научно-производственных комплексов, использующих мощные и сверхмощные потоки корпускулярного и электромагнитного излучений</p>	<p>З-1 - Знает методики сбора информации о возможных моделях технологического оборудования З-2 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива П-2 - Владеет методами получения и использования пучков корпускулярного и электромагнитного излучения, электрического разряда в газах и вакууме, потоков плазмы П-3 - Предлагать способы эффективного поведения в разнообразных ситуациях трудовых конфликтов У-1 - Умеет оценивать ремонтпригодность технологического оборудования У-2 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p>	<p>Лабораторные занятия Лекции 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

<p>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.90</p>		
<p>Текущая аттестация на лекциях</p>	<p>Сроки – семестр, учебная неделя</p>	<p>Максимальная оценка в баллах</p>
<p><i>домашняя работа</i></p>	<p>2,8</p>	<p>100</p>
<p>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40</p>		
<p>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60</p>		
<p>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</p>		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.10		
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		

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. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Исследование воздействия ионной бомбардировки на металлические сплавы методом ядерного гамма-резонанса
2. Изучение распределения плотности ионного тока по сечению мощных непрерывных пучков ускоренных ионов калометрическим методом
3. Рентгеноструктурный анализ ионно-легированных металлов и сплавов
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. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Упругие столкновения частиц.

Примерные задания

1. На гладкой горизонтальной поверхности лежит шар массой M . На него налетает шар массой m , движущийся со скоростью V . Между шарами происходит упругий центральный удар. Найдите скорости шаров после соударения. При каком условии налетающий шар будет двигаться после соударения в прежнем направлении?

2. Две гладкие упругие круглые шайбы массами m_1 и m_2 движутся по гладкой горизонтальной поверхности со скоростями V_1 и V_2 . Найдите скорости шайб после абсолютно упругого нецентрального соударения.

3. Лёгкий пластмассовый шарик массой m_1 роняют с нулевой начальной скоростью с высоты h . В нижней точке траектории по нему ударяют ракеткой снизу вверх, после чего шарик подпрыгивает на высоту в n раз большую первоначальной. Определите скорость ракетки перед ударом. Масса m_2 ракетки во много раз больше массы шарика. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

4. Каков максимальный угол упругого рассеяния альфа-частицы на дейтроне? Дейтрон – ядро одного из изотопов водорода – дейтерия, состоит из протона и нейтрона; альфа-частица – ядро гелия, состоит из двух протонов и двух нейтронов. Считайте, что масса дейтрона в 2 раза меньше массы альфа-частицы.

5. Два одинаковых гладких шара испытывают упругий нецентральный удар. Один из шаров до соударения покоился. Определите угол разлёта шаров.

6. Ядерная реакция идёт с поглощением энергии $Q = 1,13$ МэВ. При какой пороговой (минимальной) скорости V альфа-частиц, бомбардирующих неподвижную мишень, такая реакция могла пойти? Масса альфа-частицы $6,6 \cdot 10^{-27}$ кг.

7. Неподвижная пылинка массой $m = 0,1$ мг освещается импульсом лазерного света с длиной волны $0,63$ мкм. Определите число N поглощённых пылинкой фотонов, если она в результате действия света приобрела скорость $V = 1$ мм/с. Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с.

8. Рентгеновский квант (энергия $0,1$ МэВ) сталкивается с неподвижным электроном и отражается в обратном направлении. Найдите приращение длины волны рентгеновского излучения в результате упругого рассеяния. Постоянная Планка $6,6 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, скорость электромагнитных волн в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с, масса электрона $m = 0,9 \cdot 10^{-30}$ кг.

9. Неподвижный, невозбуждённый атом водорода поглощает фотон. В результате атом переходит в возбуждённое состояние и начинает двигаться. Найдите величину V скорости, с которой стал двигаться атом после поглощения фотона. Энергия возбуждения атома $E = 1,63 \cdot 10^{-18}$ Дж. Энергия покоя атома водорода $mc^2 = 1,49 \cdot 10^{-10}$ Дж.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Общая характеристика видов взаимодействия излучения с веществом. Сильное (ядерное) взаимодействие. Электромагнитное взаимодействие. Слабое взаимодействие.
2. Быстрые электроны. Релятивистские столкновения.
3. Свойства атомов отдачи, образующихся для различных видов излучений.
4. Ионизирующие излучения.
5. Общие представления о взаимодействии различных видов излучения на вещество.
6. Воздействие облучения на свойства кристаллов на примере ионной имплантации.
7. Возбуждение электронов и потери энергии движущимися атомами.
8. Потери энергии, пробеги ионов в твердых телах.
9. Столкновение ионов и атомов. Общее теоретическое рассмотрение траекторий при столкновении.
10. Излучение Вавилова-Черенкова.
11. Взаимодействие гамма и рентгеновского излучения с веществом.
12. Томпсоновское рассеяние. Эффект Комптона. Фотоэффект.
13. Фокусированные соударения. Значения энергии фокусировки.
14. Упругое столкновение частиц (асимптотическая задача).
15. Элементы термодинамики кристаллов с дефектами.
16. Межатомные потенциалы (теория, эксперимент).
17. Точечные дефекты и дислокации.
18. Основные факторы воздействия излучений на вещество. Первичные и индуцированные процессы.
19. Общее теоретическое рассмотрение траекторий при столкновениях.
20. Изменение строения и свойств твердых тел при облучении.
21. Элементарная теория каскада атомных столкновений.
22. Ионная имплантация.
23. Возбуждение электронов и ионизация.
24. Обратные задачи в физике воздействия излучения на вещество.

25. Теоретические модели, описывающие зависимости сечений электронного и ядерного торможения от энергии.

26. Элементы термодинамики кристаллов с дефектами.

27. Распределение пробегов ионов в твердых телах.

28. Конец каскада. Послекаскадные процессы.

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.