

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.8.2 «Основы взаимодействия излучения с веществом»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **16.03.01
Техническая физика**

Направленность (профиль, специализация): **Физико-химическое материаловедение**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	О.В. Андрухова
Согласовал	Зав. кафедрой «Ф»	С.Л. Кустов
	руководитель направленности (профиля) программы	М.Д. Старостенков

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>фундаментальные законы природы;</p> <p>основные понятия и законы физики;</p> <p>основные теории классической и современной физики</p>	<p>применять основные законы естественных наук в профессиональной деятельности.</p> <p>использовать фундаментальные законы природы для построения адекватных моделей физических процессов в области радиационного материаловедения</p>	<p>навыками применения законов естественных дисциплин для решения задач в профессиональной сфере</p>
ОПК-3	способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	<p>методы теоретических и экспериментальных исследований в физике и материаловедении, в том числе радиационном.</p>	<p>применять законы физики в своей профессиональной деятельности;</p> <p>использовать методы теоретического и экспериментального исследования для решения научно-технических задач</p>	
ПК-5	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности	<p>современные достижения в избранной области технической физики для решения профессиональных задач</p>	<p>использовать научно-техническую информацию в профессиональной деятельности</p>	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в физику, Кристаллография, рентгенография и микроскопия, Математическая физика, Теоретическая физика, Физика, Физика конденсированного состояния, Численные методы технической физики
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения	Выпускная квалификационная работа, Механические и физические свойства материалов, Преддипломная

данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	практика, Физика нанотехнологий и наноразмерных структур, Физика поверхности и границ раздела, Физико-химические основы материаловедения наноструктурированных материалов
--	---

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	12	0	24	72	47

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 8

Лекционные занятия (12ч.)

1. Фундаментальные законы природы и экспериментальные исследования: Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом {лекция-пресс-конференция} (4ч.)[1,2,3,6,10,13,14] Ядерные излучения. Прохождение заряженных, нейтральных частиц и гамма-квантов через вещество. Приближенные и квантовые методы описания взаимодействия частиц. Вероятностные и энергетические закономерности столкновения частиц. Сечение взаимодействия. Элементарные процессы преобразования энергии излучений в веществе. Резонансное поглощение гамма-квантов.

2. Теоретические и экспериментальные исследования в области физики конденсированного состояния: Действие облучения на материалы. Радиационные дефекты. {лекция-пресс-конференция} (4ч.)[1,3,4,6,8,13,15,16] Стадии радиационных процессов в веществе. Влияние кристаллической решетки на процессы упругого и неупругого рассеяния. Образование и миграция дефектов

в кристалле. Каскады атомных столкновений. Виды каскадов и их описание. Структура радиационных дефектов и их накопление в материалах. Радиационный рост и набухание материалов. Радиационно-индуцированные превращения и ускоренные процессы.

3. Теоретические и экспериментальные исследования в области радиационного материаловедения: Основы радиационного материаловедения. Влияние ионизирующих излучений на физико-механические и физико-химические свойства материалов. {дискуссия} (4ч.)[1,3,4,6,7,8,9,13,14,15,16] Физические, физико-химические и химические процессы под воздействием излучений. Радиационное упрочнение и охрупчивание. Радиационная ползучесть материалов. Релаксация напряжений в материалах при облучении. Радиационная эрозия поверхности. Радиация в синтезе и модифицировании свойств материалов и наноструктур, радиационное легирование.

Практические занятия (24ч.)

1. Фундаментальные законы природы, изучение отечественного и зарубежного опыта в теоретических и экспериментальных исследованиях в области квантовой и ядерной физики: Взаимодействие излучений с веществом {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,5,10,13,14] Процессы взаимодействия различных видов излучения с веществом. Основные механизмы и типы реакций

2. Теоретические и экспериментальные исследования в области физики конденсированного состояния: Радиационные дефекты {работа в малых группах} (4ч.)[3,4,6,7,8,13,14,15,16] Структура радиационных дефектов и их накопление в диэлектриках, полупроводниках и металлах.

3. Теоретические и экспериментальные исследования в области радиационного материаловедения: Радиационно-химические превращения вещества {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[3,4,6,13,14,15,16] Радиолиз газов, жидкостей и твердых тел.

4. Контрольная работа №1 {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,5,6,10]

5. Фундаментальные законы природы, изучение отечественного и зарубежного опыта в теоретических и экспериментальных исследованиях в области радиационного материаловедения: Радиационно-химические нанотехнологии {работа в малых группах} (4ч.)[1,3,4,6,13] Ионизирующие излучения в создании и модификации наноструктур. Аналитическое направление - применение ионизирующих излучений для диагностики наноструктур. Использование наноструктур в радиационных технологиях.

6. Фундаментальные законы природы, изучение отечественного и зарубежного опыта в теоретических и экспериментальных исследованиях в области радиационного материаловедения: Радиационное легирование полупроводников {с элементами электронного обучения и дистанционных

образовательных технологий} (2ч.)[3,4,6,8,11,15,16] Изменение электрических характеристик и оптических свойств

7. Фундаментальные законы природы, изучение отечественного и зарубежного опыта в теоретических и экспериментальных исследованиях в области физики конденсированного состояния и физического материаловедения: Радиационные методы анализа состава и структуры вещества {творческое задание} (4ч.)[1,3,4,6,9,13,14] Применение ионизирующих излучений для анализа состава и структуры вещества

8. Контрольная работа №2 {«мозговой штурм»} (2ч.)[1,3,4,6,9]

Самостоятельная работа (72ч.)

1. Подготовка к лекционным занятиям(15ч.)[1,2,3,4,6,10,13,14,15,16]

2. Подготовка к практическим занятиям и выполнение индивидуальных заданий(25ч.)[1,2,3,4,5,6,10,13,14,15,16]

3. Подготовка к контрольным опросам и тестированию(10ч.)[1,2,3,4,5,6,10,13,14,15,16]

4. Подготовка к зачету(22ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,10,13,14,15,16]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Головина Е. А. Учебно-методическое пособие "Лекции по дисциплине Радиационное материаловедение. Курс лекций", Барнаул, АлтГТУ, 2013, 110 с. Доступ из электронной библиотеки <http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/Golovina-rmllec.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Кольчужкин, А.М. Введение в теорию прохождения частиц через вещество / А.М. Кольчужкин, В.В. Учайкин. - Москва : Атомиздат, 1978. - 256 с. - режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483362>

3. Невоструев, В.А. Радиационная физикохимия материалов : учебное пособие / В.А. Невоструев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра аналитической химии. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 76 с. режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278909>

4. Земсков, Ю.П. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.П. Земсков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113910>

5. Чмерева, Т.М. Задачи по радиационной физике : учебное пособие / Т.М. Чмерева, Т.В. Климова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. - 123 с. - режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481734>

6.2. Дополнительная литература

6. Радиационные технологии : Применение в лабораторных исследованиях, материаловедении и нанотехнологиях, промышленности : [учебное пособие] / И. М. Ободовский. - Долгопрудный : Интеллект, 2015. - 292 с. -15 экз

7. Орлов, А.В. Радиационное порообразование и сегрегация в металлических системах / А.В. Орлов. - Ханты-Мансийск : Издательство Югорского государственного университета, 2013. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468372>

8. Никифоров, В.С. Радиационно-индуцированные процессы в широкозонных нестехиометрических оксидных диэлектриках / В.С. Никифоров, В.С. Кортов. - Москва : Техносфера, 2017. - 272 с.- режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496558>

9. Беспалов, В.И. Лекции по радиационной защите : учебное пособие / В.И. Беспалов ; Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2012. - 508 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442088> (10.03.2019).

10. Михайлов, М.А. Ядерная физика и физика элементарных частиц : учебное пособие : в 2-х ч / М.А. Михайлов. - Москва : Прометей, 2011. - Ч. 1. Физика атомного ядра. - 94 с. - режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=108075>

11. Технология конструкционных электротехнических материалов : учебное пособие : в 2 кн. / авт.-сост. С.В. Горелов, Р.В. Манчук, А.С. Попов, С.О. Хомутов и др. - 3-е изд. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - Кн. 1. Водный транспорт. - 389 с. - режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364596>

12. Трушин, Юрий Владимирович. Физическое материаловедение : учеб. для вузов по направлению "Техн. физика" / Ю. В. Трушин. - СПб. : Наука, 2000. - 287 с. - 20 экз.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

13. <https://ufn.ru/>

14. <https://vant.kipt.kharkov.ua/index.html>

15. <https://crismprometey.elpub.ru/jour/index>

16. http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=2

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	FAR Manager
2	Acrobat Reader
3	Microsoft Office
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Расширенный
5	MATLAB R2010b
6	Opera
7	Free Pascal
8	PascalABC.NET
9	Mathcad 15
10	WinRar
12	CorelDraw X4
13	Scilab
14	7-Zip
15	LibreOffice
16	Windows
17	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».