

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

Долматов О.Ю.

«29» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Взаимодействие излучения и плазмы с веществом

Направление подготовки/ специальность	03.03.02 Физика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Физика конденсированного состояния		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	32	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		60	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной
аттестации

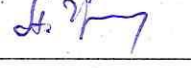
зачет

Обеспечивающее
подразделение

ОЭФ

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения
на правах кафедры
Руководитель ООП

Преподаватель

	Лидер А.М.
	Склярова Е.А.
	Градобоев А.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п.5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-3	Готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	ПК(У)-3.B1	Владеет опытом применения электрофизических и плазменных установок и ускорительных систем, электронных микроскопов и приборов для исследования поверхности твердых тел
		ПК(У)-3.У1	Умеет проводить научные теоретические и экспериментальные исследования в профессиональной области
		ПК(У)-3.31	Знает основы взаимодействия излучения и плазмы с веществом
ПК(У)-4	Способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	ПК(У)-4.B2	Владеет опытом измерения результатов физического эксперимента
		ПК(У)-4.У2	Умеет осваивать новые методы и приборы исследования в области физики конденсированного состояния
		ПК(У)-4.32	Знает методы измерений результатов физического эксперимента
ПК(У)-6	Способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований	ПК(У)-6.У4	Умеет самостоятельно находить решения поставленной задачи
		ПК(У)-6.У1	Умеет объективно оценивать свою работу и работу коллег
		ПК(У)-6.B4	Владеет опытом внутригруппового взаимодействия

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Знание принципов теоретического описания взаимодействия быстрых заряженных частиц и электромагнитного излучения с веществом	ПК(У)-3 ПК(У)-4 ПК(У)-6
РД 2	Умение поставить задачу, касающуюся прогнозирования результатов воздействия на вещество пучков заряженных частиц, потоков плазмы и электромагнитного излучения	ПК(У)-3 ПК(У)-4 ПК(У)-6
РД 3	Владение методиками расчета углового распределения и потерь энергии потоков быстрых заряженных частиц и электромагнитного излучения при их взаимодействии с атомами вещества	ПК(У)-3 ПК(У)-4 ПК(У)-6

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Взаимодействие излучений с веществом	РД1	Лекции	12
	РД2	Практические занятия	32
	РД3	Самостоятельная работа	48
Раздел 2. Взаимодействие плазмы с веществом	РД1	Лекции	4
	РД2	Практические занятия	-
	РД3	Самостоятельная работа	12

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Взаимодействие излучений с веществом

Темы лекций

1. Ведение. Общие определения и термины. Классификация ионизирующих излучений. Источники ионизирующих излучений. Области применения ИИ.
2. Физические основы взаимодействия излучения с веществом. Выделение энергии заряженных частиц в веществе. Сечение взаимодействия. Удельные ионизационные потери.
3. Радиационное дефектообразование при облучении α -частицами и протонами. Пороговая энергия смещения.
4. Облучение электронами и гамма-квантами.
5. Тормозное излучение заряженных частиц.
6. Радиационно стимулированные эффекты. Диффузия и перераспределение атомов.

Практические занятия

1. Кинематика упругого рассеяния. Картина упругого рассеяния в ЛСК и СЦИ. Диаграмма скоростей и связь углов рассеяния в ЛСК и СЦИ. Энергия реакции, типы реакций.
2. Закон ослабления нерассеянного пучка. Тормозная способность. Полный пробег в приближении непрерывного замедления.
3. Упругое рассеяние тяжелых и легких заряженных частиц в веществе.
4. Неупругие столкновения заряженных частиц в веществе.
5. Тормозное излучение заряженных частиц.
6. Пробеги, отражение и пропускание заряженных частиц.
7. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом.

8. Расчет концентрации радиационных дефектов в металлах, облученных электронами.

Раздел 2. Взаимодействие плазмы с веществом.

Тема лекции

1. Плазма, виды, получение, свойства.
2. Плазменная обработка поверхности материалов.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- работа с лекционным материалом;
- выполнение домашних проверочных работ;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Беспалов В.И. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом / Учебное пособие – Томск: изд. ТПУ, 2008. – 368 с. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m142.pdf>
2. Теоретические основы обработки материалов импульсными электронными и ионными пучками [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. А. Блейхер, В. П. Кривобоков; Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2009/m157.pdf>.
3. Купчишин А.И., Лисицын В.М., Купчишин А.А. Взаимодействие высокоэнергетического излучения с веществом. — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — 154 с. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m066.pdf>
4. Термины радиационных и плазменных технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Кривобоков; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m109.pdf>
5. Теоретические основы обработки материалов импульсными электронными и ионными пучками [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. А. Блейхер, В. П. Кривобоков; Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2009/m157.pdf>

Дополнительная литература

1. Батурицкий М.А., Дубовская И.Я. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом,. Минск: Университетское, 2010.
2. Черняев, А. П. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом / А. П. Черняев. – М. :Физматлит, 2004.
3. Вейко В.П., Либенсон М.Н., Червяков Г.Г., Яковлев Е.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом. - М.:Физматлит, 2008.- 310с.
4. Свистова Т.В. Лучевые и плазменные технологии: учебное пособие. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016.
5. Левин А. Вездесущая плазма Популярная механика, №4, 2010.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <http://www.lib.tpu.ru/> - Научно-техническая библиотека ТПУ
2. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека
3. <http://www.sciencedirect.com/>
4. <http://www.springerlink.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. OriginPro 9.1
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition (021-10232)

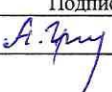
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634050, г. Томск, пр. Ленина 43, ауд. 122	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению «03.03.02 Физика» (прием 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Профессор		Градобоев А.В.

Программа одобрена на заседании кафедры общей физики (протокол № 6 от «20» 06_2019 г.).

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения
на правах кафедры
д.т.н

 /Лидер А.М./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения ОЭФ (протокол)
2020/2021 уч. год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «31» августа 2020г. № 3