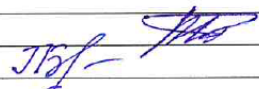


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ - очная

Взаимодействие излучения и плазмы с веществом

Направление подготовки/ специальность	14.03.02 Ядерные физика и технологии		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Ядерные физика и технологии		
Специализация	Пучковые и плазменные технологии		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой – руководитель научно-образовательного центра на правах кафедры		Кривобоков В.П.
Руководитель ООП		Бычков П.Н.
Преподаватель		Блейхер Г.А.

1. Роль дисциплины «Взаимодействие излучения и плазмы с веществом» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Взаимодействие излучения и плазмы с веществом	8	ПК(У)-1	Готовность принимать участие в теоретических исследованиях в различных областях физики, связанных с современными высокотехнологическими способами энергетического воздействия на материалы, основанными на использовании радиационных и плазменных потоков, разрабатывать адекватные физические и математические модели изучаемых процессов.	И.ПК(У)-1.2	Демонстрирует понимание принципов теоретического описания взаимодействия быстрых заряженных частиц и электромагнитного излучения с веществом	ПК(У)-1.2В1	<i>Владеет</i> методиками расчета углового распределения и потерь энергии ускоренными заряженными частицами и электромагнитного излучения при их взаимодействии с атомами вещества
						ПК(У)-1.2У1	<i>Умеет</i> поставить задачу, касающуюся прогнозирования результатов воздействия на вещество пучков заряженных частиц, потоков плазмы и электромагнитного излучения
						ПК(У)-1.2З1	<i>Знает</i> принципы теоретического описания взаимодействия быстрых заряженных частиц и электромагнитного излучения с веществом
		ПК(У)-2	Способность участвовать в экспериментальных исследованиях в различных областях физики, связанных с воздействием плазмы и пучков заряженных частиц на вещество, самостоятельно осваивать современную физическую аналитическую и технологическую аппаратуру, применять современные методы исследования свойств материалов и различных структур, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов, оборудования и изделий.	И.ПК(У)-2.3	Демонстрирует готовность проводить научные исследования в области модифицирования поверхностных свойств материалов различного назначения		
						ПК(У)-2.3У1	<i>Умеет</i> объяснять и применять на практике физические принципы, положенные в основу плазменных и пучковых технологий
						ПК(У)-2.3З1	<i>Знает</i> основные принципы модифицирования свойств различных материалов и изделий с помощью плазменно-пучкового воздействия на них

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
		ПК(У)-5	Готовность к участию в производственно-технологической деятельности, связанной с применением плазменных и пучковых технологий для обработки материалов и синтеза новых материалов (в том числе нанесению функциональных покрытий), определению основных параметров технологических процессов, анализу физических и механических свойств изделий и материалов.	И.ПК(У)-5.1	Демонстрирует способность принимать участие в производственно-технологической деятельности, направленной на создание модифицирующих покрытий и технологий их осаждения вакуумными плазменно-пучковыми методами	ПК(У)-5.131	<i>Знает</i> основы модификации поверхности с использованием вакуумных плазменно-пучковых методов и принципы работы оборудования
		ПК(У)-6	Способность применять современные цифровые технологии и пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов.	И.ПК(У)-6.1	Демонстрирует готовность применять современные цифровые технологии и пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров обработки поверхности материалов и изделий с использованием источников газоразрядной плазмы и пучков заряженных частиц.		
						ПК(У)-6.1У1	<i>уметь</i> использовать различные закономерности и формулы, а также современные пакеты прикладных программ для решения практических задач в области плазменных и пучковых технологий обработки материалов

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			

		части)		
РД1	Знание принципов теоретического описания взаимодействия быстрых заряженных частиц и электромагнитного излучения с веществом	И.ПК(У)-1.2 И.ПК(У)-2.3 И.ПК(У)-5.1	Раздел 1. Кинематика столкновений. Раздел 2. Сечения взаимодействия. Раздел 3. Упругие столкновения быстрых заряженных частиц с атомами вещества. Раздел 4. Неупругие взаимодействия заряженных частиц с веществом. Раздел 5. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом.	1). Проверочные работы. 2). Коллоквиум. 3). Конспекты лекций и практических занятий.
РД 2	Умение поставить задачу, касающуюся прогнозирования результатов воздействия на вещество пучков заряженных частиц, потоков плазмы и электромагнитного излучения	И.ПК(У)-1.2	Раздел 4. Неупругие взаимодействия заряженных частиц с веществом. Раздел 5. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом.	1). Эссе.
РД 3	Владение методиками расчета углового распределения и потерь энергии потоков быстрых заряженных частиц и электромагнитного излучения при их взаимодействии с атомами вещества	И.ПК(У)-6.1	Раздел 2. Сечения взаимодействия. Раздел 3. Упругие столкновения быстрых заряженных частиц с атомами вещества. Раздел 4. Неупругие взаимодействия заряженных частиц с веществом. Раздел 5. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом.	1). Расчётно-графическая работа. 2). Проверочные работы.

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Проверочная работа № 1 по разделу «Кинематика столкновений»	Вариант 1. 1. Определение центра инерции. Свойства центра инерции. Скорость центра инерции в ЛСК (нерелятивистский и релятивистский случаи). 2. Какую часть своей кинетической энергии теряет налетающая частица массы m_1 при упругом рассеянии на покоящейся частице массы m_2 в лобовом столкновении в нерелятивистском случае? (Проанализировать все возможные соотношения между m_1 и m_2). 3. Задача. Заряженная частица с импульсом $\vec{p}$ упруго рассеивается на атомном электроны. Пренебрегая энергией связи электрона и считая его покоящимся, вычислить импульс рассеянной частицы как функцию угла, под которым вылетит электрон.
2.	Домашняя проверочная работа № 2 по разделу «Сечения взаимодействия»	Вариант 2. 1. Определение и физический смысл дифференциального по переданной энергии сечения взаимодействия. Единицы измерения. 2. Пусть давление в вакуумной камере 0,1 Па, рабочий газ – аргон. Пусть микроскопические сечения взаимодействия частиц, распылённых с поверхности мишени, с атомами рабочего газа описываются в рамках модели

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		твёрдых шаров, т.е. формулой: $\sigma = \pi(r_1 + r_2)^2$, где r_1 и r_2 – радиус распылённой частицы и атома рабочего газа соответственно. Рассчитать длину свободного пробега распылённых частиц в этих условиях (на примере распыления титановой мишени).
3.	Расчётно-графическая работа по разделу «Упругие столкновения быстрых заряженных частиц с атомами вещества»	Вариант 3 1. Проанализировать влияние рассеяния на движение ускоренных заряженных частиц в конденсированном веществе. Как рассчитать распределение рассеянных частиц по углам рассеяния при однократном и многократном рассеянии? 2. Рассчитать длину свободного пробега электронов с начальной энергией 100 кэВ в вакуумной камере с остаточным давлением 10^{-3} Па.
4.	Проверочная работа № 3 по разделу «Неупругие взаимодействия заряженных частиц с веществом»	Вариант 4. 1. Что такое дельта-электроны? Как вычислить количество образующихся дельта-электронов вдоль пути быстрой заряженной частицы? 2. Тормозное излучение – определение, свойства.
5.	Домашняя проверочная работа по теме «Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом»	Вариант 5. 1. Образование пар «электрон-позитрон» в электрическом поле ядра или электрона: сущность явления, баланс энергии процесса, вид сечений образования электрон-позитронных пар, образование электромагнитных ливней. 2. Изобразить на графике полное сечение рассеяния в зависимости от частоты падающего излучения. Провести анализ. 3. При каких условиях возникает когерентное рассеяние электромагнитных волн на атомах вещества?
6.	Коллоквиум	Примеры вопросов. 1. Анализ механизмов рассеяния электромагнитного излучения на атомах вещества в зависимости от длины волны. 2. Сопоставить ионизационные и радиационные потери энергии быстрых электронов в веществе в зависимости от энергии электронов. 3. Проанализировать процессы, происходящие в приповерхностном слое металлических образцов при облучении высокоэнергетическими электронами.
7.	Эссе	Пример темы эссе. Описать постановку задачи о влиянии параметров электронных пучков на энерговыделение в облучаемом веществе. Проанализировать зависимость тормозной способности от энергии электронов.
8.	Оценивание конспектов	Конспект лекций и практических занятий по всем разделам дисциплины, подготовленный в течение семестра.
9.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Тормозная способность вещества (линейная и массовая). Полный пробег ускоренной частицы в веществе в приближении непрерывного замедления.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		2. Формула Томсона для сечения ионизации атомов быстрыми электронами. 3. Построить совместную диаграмму скоростей в СЦИ и ЛСК при упругом соударении заряженных частиц; вывести формулы, выражающие зависимость углов рассеяния сталкивающихся частиц в ЛСК от угла их рассеяния в СЦИ. 4. Проанализировать влияние рассеяния на движение ускоренных заряженных частиц в конденсированном веществе. Как рассчитать распределение рассеянных частиц по углам рассеяния при однократном и многократном рассеянии?

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Проверочная или расчётно-графическая работа	Проверочные и расчётно-графические работы предназначены для проверки усвоения студентами базовых понятий, закономерностей, механизмов изучаемых процессов. Каждый студент получает вариант своего задания и выполняет работу индивидуально. Возможно использование конспектов лекций и практических занятий.
2.	Коллоквиум	Каждый студент готовит сообщение по заранее выданным темам или вопросам. Его сообщение обсуждается студентами на практическом занятии. Преподаватель задаёт вопросы, возникшие при прослушивании его сообщения и последующем обсуждении.
3.	Эссе	Подготовка эссе предназначена для проверки компетенций студентов, связанных с пониманием сути фундаментальных механизмов изучаемых процессов и закономерностей. Каждому студенту выдается индивидуальная тема. Работа выполняется без привлечения гаджетов и других сторонних источников информации. Использование справочников или учебников регламентируется преподавателем заранее.
4.	Оценивание конспектов	В конце семестра каждый студент предоставляет преподавателю конспект лекций и практических занятий. Преподаватель оценивает полноту проработанного студентом материала.
5.	Экзамен	Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий. Максимальное количество баллов, которое студент набирает на экзамене - 20. На экзамене студент получает билет с тремя заданиями. В билете указано максимальное количество баллов, которое он может получить за ответ на каждый вопрос. Студент готовит письменный ответ без использования каких-либо источников и конспектов. Время на подготовку - от одного до полутора часов. Затем следует собеседование с преподавателем, в течение которого студент комментирует свои записи и отвечает на вопросы преподавателя.