

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физика газового разряда и источники плазмы

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	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

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

1. Роль дисциплины «Физика газового разряда и источники плазмы» 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
Физика газового разряда и источники плазмы	7	ПК(У)-1	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.	ПК(У)-1.1	Демонстрирует понимание и способность применять фундаментальные понятия, законы и закономерности в области физики газового разряда.	ПК(У)-1.B1	Владеет методиками выбора и оптимизации параметров технологических процессов
						ПК(У)-1.Y1	Умеет объяснять и применять на практике физические принципы, положенные в основу радиационных и плазменных технологий
						ПК(У)-1.31	Знает фундаментальные понятия, законы и закономерности теории газового разряда, а также физические принципы, положенные в основу реализации различных радиационных и плазменных технологий
		ПК(У)-2	Способность участвовать в		Демонстрирует понимание и способность применять	ПК(У)-2.B1	Владеть навыками работы с ионно-плазменными установками,

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
			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)-2.1	фундаментальные понятия, законы и закономерности в области физики газового разряда.		измерительными приборами, лабораторным исследовательским оборудованием
						ПК(У)-2.У1	Умеет объяснять и применять на практике физические принципы, положенные в основу радиационных и плазменных технологий
						ПК(У)-2.31	Знает функциональные и структурные схемы элементов и узлов электрофизических установок, реализующих современные пучковые и плазменные технологии
		ПК(У)-4	Способность проектировать плазменно-пучковые	И.ПК(У)-4.1	Демонстрирует готовность участвовать в проектной деятельности, направленной	ПК(У)-4.31	Знает устройство и принципы работы вакуумных систем и ионно-плазменных устройств

			технологические процессы и оборудование для применения в научных исследованиях и промышленности		на разработку плазменно-пучковых технологических процессов и оборудования для применения в различных областях науки и промышленности		
		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)-5.1В1 ПК(У)-5.1У1 ПК(У)-5.132	<i>Владеет</i> навыками выполнения поставленных технологических задач, связанных с созданием функциональных покрытий вакуумными методами, с наименьшими затратами, не нанося ущерба окружающей среде Умеет самостоятельно контролировать работу ионно-плазменного оборудования <i>Знает</i> функциональные и структурные схемы элементов и узлов электрофизических установок, реализующих современные пучковые и плазменные технологии

2. Показатели и методы оценивания

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

РД-1	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.	ПК(У)-1	Основные понятия о газоразрядной плазме Атомно-молекулярные процессы в газоразрядной плазме Основные типы разрядов в газе	Презентация Коллоквиум Экзамен
РД-2	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.	ПК(У)-2	Основные понятия о газоразрядной плазме Атомно-молекулярные процессы в газоразрядной плазме Основные типы разрядов в газе	Презентация Коллоквиум Экзамен
РД -3	Проектировать плазменно-пучковые технологические процессы и оборудование для применения в научных исследованиях и промышленности	ПК(У)-4	Ионно-плазменные источники	Презентация Коллоквиум Экзамен
РД-4	Участвовать 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	ПК(У)-5	Ионно-плазменные источники	Презентация Коллоквиум Экзамен

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 либерная) 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.	Презентация	1. Степень ионизации термодинамически равновесной плазмы. 2. Формула Саха. Константа равновесия. 3. Транспортное сечение. 4. Дрейфовое приближение. Электрический, градиентный и центробежный дрейфы. 5. Плазменный источник с накаливаемым катодом 6. Дуальная магнетронная распылительная система 7. Применение барьерного разряда в технике 8. Газовые разряды в скрещенных электрическом и магнитном полях

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		9. Источник Кауфмана 10. Газовые имплантеры, их устройство и применение
2.	Коллоквиум	Вопросы: 1. Элементарные процессы в плазме: ионизация электронами, тройная рекомбинация, фотоионизация, фоторекомбинация, перезарядка. 2. Движение частиц в электрическом и магнитном полях. 3. Критерий Таунсенда 4. Закон Пашена 5. Тлеющий, высокочастотный дуговой, искровой, барьерный разряды в газе. 6. Электродные эффекты 7. Подвижность. Диффузия. Соотношение Эйнштейна. 8. Общие сведения о плазме. Идеальность. Вырождение. Квазинейтральность. 9. Классическая и вырожденная плазма. 10. Идеальная и неидеальная плазма. 11. Дебаевский радиус. 12. Ленгмюровские колебания. 13. Плазменная частота. 14. Дебаевская экранировка. 15. Энергия кулоновского взаимодействия частиц в плазме. 16. Параметр неидеальности плазмы.
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Перечислите условия возникновения газового разряда. 2. Как измеряются Вольт-Амперные характеристики. 3. Какие существуют зондовые методы изучения характеристик газового разряда 4. Что такое плавающий зондовый потенциал 5. Как зависит светимость разряда от его мощности. 6. какие причины разогрева неохлаждаемого катода 7. Расскажите о зондовом методе измерения характеристик плазмы газового разряда. 8. Чем обусловлен гистерезис при измерении вольтамперных характеристик. 9. От чего зависят напряжения зажигания и гашения газового разряда 10. Как выглядят вольтамперные характеристики планарного магнетрона.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		11. Нарисуйте вольтамперные характеристики дуального магнетрона. 12. От чего зависит скорость травления металлической плёнки ионным источником с холловским дрейфом электронов.
4.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 17. Общие сведения о плазме. Идеальность. Вырождение. Квазинейтральность. 18. Классическая и вырожденная плазма. 19. Идеальная и неидеальная плазма. 20. Дебаевский радиус. 21. Ленгмюровские колебания. 22. Плазменная частота. 23. Дебаевская экранировка. 24. Энергия кулоновского взаимодействия частиц в плазме. 25. Параметр неидеальности плазмы. 26. Релаксация энергии и импульса. Динамика установления равновесной функции распределения. 27. Выравнивание электронной и ионной температур. Проводимость плазмы, убегание электронов. Поле Драйзера. 28. Элементарные процессы в плазме: ионизация электронами, тройная рекомбинация, фотоионизация, фоторекомбинация, перезарядка. 29. Движение частиц в электрическом и магнитном полях. 30. Критерий Таунсенда 31. Закон Пашена 32. Глеющий, высокочастотный дуговой, искровой, барьерный разряды в газе. 33. Электродные эффекты 34. Подвижность. Диффузия. Соотношение Эйнштейна. 35. Уравнения двухжидкостной гидродинамики. Приближение одножидкостной магнитной гидродинамики.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Презентация	Выступление с докладом, сопровождаемым презентацией в PowerPoint. Ответы на вопросы студентов. Ответы на вопросы преподавателя.
2.	Коллоквиум	Сдача коллоквиума проходит индивидуально в устной форме, каждому студенту выдаётся 2 вопроса из общего списка. На подготовку ответов по коллоквиуму отводится 10 минут, далее студент отвечает на вопросы по коллоквиуму в течение 5-10 минут. Преподаватель может задать дополнительные вопросы по проблемной тематике. Оценка по коллоквиуму ставится на основе устных ответов студента.
3.	Защита лабораторной работы	На защите студент предъявляет преподавателю отчет по лабораторной работе. Преподаватель задает студенту вопросы и заслушивает ответы (могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным материалам). Преподаватель оценивает работу и ответы в соответствии с критериями в п. 3.
4.	Экзамен	Экзамен проводится в период экзаменационной сессии. Студент получает индивидуальный билет с тремя вопросами различной степени сложности и готовит на них ответы в устной форме. Основным критерием оценивания является понимание сути процесса, физический смысл математических выражений, путь и последовательность их вывода, понимание принципа работы технического устройства, перспективы его дальнейшего развития. Максимальное количество баллов, которые студент может получить на экзамене при полных правильных ответах на все вопросы, равно 20. Они суммируются с баллами, полученными в течение семестра. Итоговое оценивание производит преподаватель в соответствии с критериями в п. 3.