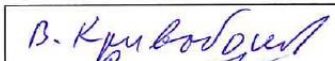
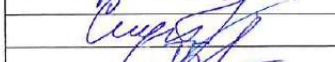
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ - очная

Плазменная обработка поверхности

Направление подготовки/ специальность	**16.04.01 Техническая физика**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Пучковые и плазменные технологии**		
Специализация	Пучковые и плазменные технологии		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Руководитель НОЦ Б.П. Вейнберга		Кривобоков В.П.
Руководитель ООП		Сиделёв Д.В.
Преподаватель		Блейхер Г.А.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Плазменная обработка поверхности» в формировании компетенций выпускника

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способность демонстрировать и использовать углублённые теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе из области технической физики	**ОПК(У)-2.В1**	Владеет навыками применения на практике знаний о фундаментальных понятиях, механизмах процессов и их закономерностях, имеющих большое значение для решения прикладных задач в области современной технической физики.
		ОПК(У)-2.У1	Умеет применять на практике знания о фундаментальных понятиях, механизмах процессов и их закономерностях, имеющих большое значение для решения прикладных задач в области современной технической физики.
		ОПК(У)-2.З1	Обладает знаниями о фундаментальных понятиях, механизмах процессов и их закономерностях, имеющих большое значение для решения прикладных задач в области современной технической физики.
ОПК(У)-5	Способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовность к профессиональному росту, к активному участию в научной деятельности, конференциях, выставках и презентациях	**ОПК(У)-5.З1**	Обладает знаниями о современном состоянии теоретических и экспериментальных работ в области технической физики

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Применять фундаментальные законы и закономерности из области материаловедения, кинетической теории газов, физики газового разряда и взаимодействия ионов с поверхностью	ОПК(У)-2	**Раздел 1.** Обзор проблем материаловедения **Раздел 2.** Вакуум и основы вакуумных технологий **Раздел 3.** Испарение как	Проверочные и расчётно-графические работы. Коллоквиум. Итоговая проверочная работа.

	для анализа и прогнозирования результатов плазменной обработки поверхности		механизм для создания тонких плёнок **Раздел 4.** Газовые разряды, процессы в низкотемпературной плазме, взаимодействие плазмы и ионов с поверхностью.	
РД-2	Выполнять оценочные расчеты результатов модифицирования поверхности в процессах плазменной обработки.	ОПК(У)-2	**Раздел 1.** Обзор проблем материаловедения **Раздел 2.** Вакуум и основы вакуумных технологий **Раздел 3.** Испарение как механизм для создания тонких плёнок **Раздел 4.** Газовые разряды, процессы в низкотемпературной плазме, взаимодействие плазмы и ионов с поверхностью.	Проверочные и расчётно-графические работы. Итоговая проверочная работа.
РД -3	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях, связанных с плазменной обработкой поверхности.	ОПК(У)-5	**Раздел 1.** Обзор проблем материаловедения **Раздел 3.** Испарение как механизм для создания тонких плёнок **Раздел 4.** Газовые разряды, процессы в низкотемпературной плазме, взаимодействие плазмы и ионов с поверхностью.	Проверочные и расчётно-графические работы. Итоговая проверочная работа.

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

4. Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета и зачета

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

5. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Проверочная работа 1	Для заданной кристаллической решётки: 1) изобразить структуру элементарной ячейки; 2) охарактеризовать углы и размеры элементарной ячейки; 3) чему равно первое координационное число для разных атомов в ячейке?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4) изобразить графически и записать индексы Миллера для четырёх (как минимум) различных кристаллографических плоскостей и направлений. Варианты кристаллических решёток: 1) ГЦК; 2) ОЦК; 3) ГПУ (и др.).
2.	Расчётно-графическая работа	1. По предоставленной преподавателем дифрактограмме тонкой плёнки, осаждённой на поверхность твердотельного образца, рассчитать параметры решётки материалов плёнки и подложки. 2. Проанализировать фазовую диаграмму заданного сплава.
3.	Коллоквиум.	Вопросы: 1. Описать характеристики различных режимов течения газов в вакуумных системах. 2. Скорость испарения в условиях вакуума. 3. Испарение многокомпонентных материалов.
4.	Итоговая проверочная работа.	Примеры заданий. 1. Рассмотреть нагрев полимерной подложки комнатной температуры при осаждении 10^{18} атомов алюминия на $см^2$ в минуту. Температура испарителя составляет 1400 К, теплота конденсации Al - 310 кДж/моль, а степень черноты поверхности алюминия равна 0,2. Рассчитайте плотность мощности энергетического потока, поступающего на 1 $см^2$ подложки за счет: а) конденсации, б) кинетической энергии частиц испарителя и в) теплового излучения. 2. Приближённая формула для коэффициента распыления, когда энергия иона (Е) меньше 3 кэВ, имеет вид: $$S(E) = \frac{5}{3U_S}\sqrt{\frac{Z_t E}{1000}}$$ Это соотношение справедливо, когда 0.2<Zp/Zt< 5, где Zp и Zt-атомные номера иона и мишени соответственно. Вычислите S для Cu, бомбардируемого ионами Ar^+ с энергией 500 эВ. Пороговая энергия распыления E_{th} меди ионами аргона составляет 17 эВ. Сравните с экспериментальным значением 2,4. 3. Рассчитать скорость испарения (в г/($см^2$с) и в нм/с с поверхности кремния при Т=1500 К и давлении в камере 10^{-8} Торр. Давление насыщенного пара для кремния - 7.86×10^{-6} Торр при Т=1500 К, атомная масса - 28,09 г/моль, плотность - 2,33 г/$см^3$. 4. Сколько времени требуется для покрытия поверхности монослоем молекул газа (10^{15} ат. /$см^2$)?

6. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Проверочная работа	Проверочные 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.	Расчётно-графическая работа	Расчётно-графические работы предназначены для проверки усвоения студентами расчётных методик, с помощью которых определяются закономерности изучаемых процессов. Каждый студент получает вариант своего задания и выполняет работу индивидуально. Возможно использование конспектов лекций и практических занятий. Возможна защита результатов выполненной работы на практическом занятии.
3.	Коллоквиум	Каждый студент готовит сообщение по заранее назначенной теме (проработка статей из научной литературы). Его сообщение обсуждается студентами на практическом занятии. Преподаватель задаёт вопросы, возникшие при прослушивании его сообщения и последующем обсуждении.
4.	Итоговая проверочная работа	Работа предназначена для проверки компетенций студентов, необходимых для самостоятельного решения задач или самостоятельного анализа проблем, связанных с фундаментальными механизмами изучаемых процессов и закономерностей. При проведении итоговой проверочной работы каждому студенту выдается билет с индивидуальным вариантом. Выполнение работы должно быть индивидуальным, без привлечения гаджетов и других сторонних источников информации. Использование справочников или учебников регламентируется преподавателем заранее.
5.	Зачёт	Итоговая рейтинговая оценка суммируется по итогам мероприятий текущего контроля в семестре.