

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Основы анализа поверхности твердых тел и тонких плёнок»</i> по направлению <u>03.03.02 Физика</u>	Лекции	60 (16, 44)	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	60 (16, 44)	час.
				Лаб. занятия		час.
				Всего ауд. работа	120 (60, 60)	час.
«Хорошо»	B	70– 89 баллов		CPC	168 (40, 128)	час.
				ИТОГО	288 (120, 168)	час.
					4,5	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетвори тельно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания общих законов, теорий, уравнений, современных экспериментальных методов необходимых для анализа конкретных образцов; подбирать условия эксперимента и знать механизмы получения информации для изотопного, химического и структурного анализа;	ОПК(У)-3
РД -2	Применять экспериментальные методы определения изотопного, химического, фазового состава поверхности и тонких пленок;	ПК(У)-4
РД-3	Выполнять расчеты типичных теоретических и экспериментальных параметров, связанных с изменениями изотопного, химического и структурного состава исходных и экспонированных образцов.	ПК(У)-4 ПК(У)-6
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях на аналитических установках; распознавать, обрабатывать, интерпретировать и представлять экспериментальные данные, полученные различными методами.	ПК(У)-4 ПК(У)-6 ПК(У)-7

Оценочные мероприятия (7 семестр – зачет, 8 семестр - экзамен):

7 семестр

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение занятий (лекции)	8	16
ТК1	Контрольная работа	2	12
ТК2	Семинар	8	16
ТК3	Тестирование	2	16
ТК4	Защита ИДЗ	2	20
	ИТОГО		80
Промежуточная аттестация:			
ПА1	Опрос	1	20
	ИТОГО		20
	ИТОГО		100

8 семестр

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
П	Посещение занятий (лекции)	22	11
ТК1	Контрольная работа	3	15
ТК2	Семинар	22	11
ТК3	Тестирование	2	8
ТК4	Защита ИДЗ	3	15
	ИТОГО		60
Промежуточная аттестация:			
ПА1	Экзамен	1	20
ПА3	Защита курсового проекта	1	20
	ИТОГО		40
	ИТОГО		100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			Раздел 1. Строение поверхности.							
1-2		РД1 РД2	Лекция 1. Вводная. Основные понятия кристаллографии.	2		П	2	ОСН 1,2	ЭР 1,3	
			Практическое занятие 1. Индексы Миллера и Вейса. Выбор тем курсовых работ.	2		ТК2	2			
			Выбор тем курсовых работ		2			ОСН 1,2 Доп 1, 2		
3-4		РД1 РД2	Лекция 2. Индексы Миллера и Вейса.	2		П	2	ОСН 1,2	ЭР 1,3	
			Практическое занятие 2. Описание реальной поверхности. Выдача ИДЗ 1.	2		ТК2	2			
			Индивидуальное домашнее задание 1.		4			ОСН 1,2 Доп 1, 2		
5-6		РД1 РД2	Лекция 3. Кристаллическое строение идеальной и реальной поверхности. Описания и обозначения	2		П	2	ОСН 1,2	ЭР 1,3	
			Практическое занятие 3. Требования к экспериментальным условиям при исследовании поверхности. Тест №1.	2		ТК2 ТК3	2			
			Индивидуальное домашнее задание 1. Курсовой проект		4			ОСН 1,2 Доп 1, 2		
			Раздел 2. Экспериментальные особенности диагностики поверхности.							
7-8		РД1 РД2	Лекция 4. Требования к экспериментальным условиям при исследовании поверхности. Вакуум и сверхвысокий вакуум.	2		П	2	ОСН 1,2	ЭР 1,3	
			Практическое занятие 4. Вакуум и сверхвысокий вакуум.	2		ТК2	2			
			Индивидуальное домашнее задание 1. Подготовка к контрольной работе		6			ОСН 1,2 Доп 1, 2		
9		РД1 РД2	Конференц-неделя 1							
			Контрольная работа №1		2	ТК1	6		ЭР 1,3	
			Защита индивидуального домашнего задания 1.		2	ТК4	10		ЭР 1,3	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1							
10-11		РД1 РД2	Лекция 5. Динамическая чистота поверхности	2		П	2	ОСН 1,2	ЭР 1,3	
			Практическое занятие 5. Динамическая чистота поверхности. Выдача ИДЗ 2.	2		ТК2	10			
			Индивидуальное домашнее задание 2.		2					
12-13		РД1 РД2	Лекция 6. Основные вакуумные узлы аналитических установок (электронная оптика, ионные и электронные пушки).	2		П	2	ОСН 1,2	ЭР 1,3	
			Практическое занятие 6. Основное назначение и параметры оптики и пушек	2	2	ТК2	2			
			Индивидуальное домашнее задание 2.		4			ОСН 1,2 Доп 1, 2		
14-15		РД1 РД2	Лекция 7. Основные вакуумные узлы аналитических установок (энерго- и масс- анализаторы, детекторы, источники излучений).	2		П	2	ОСН 1,2	ЭР 1,3	
			Практическое занятие 7. Базовые схемы и основные параметры узлов аналитических установок. Тест № 2.	2	5	ТК2 ТК3	10			
			Индивидуальное домашнее задание 2.		4			ОСН 1,2 Доп 1, 2		
16-17		РД1 РД2	Лекция 8. Классификация явлений, лежащих в основе методов исследования поверхности.	2		П	2		ЭР 1,3	
			Практическое занятие 8. Основные параметры узлов аналитических установок. Контрольная работа №2	2		ТК1	8			
			Подготовка контрольной работе № 2		8			ОСН 1,2 Доп 1, 2		
18		РД1 РД2	Конференц-неделя 2							
			Контрольная точка							
			Защита индивидуального домашнего задания 2.		2	ТК4	10			

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	32	40		80 / 100			
			Опрос				20			
			Общий объем работы по дисциплине				100			

8 семестр

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			Раздел 3. Явления, лежащие в основе методов исследования поверхности.							
1		РД1 РД2 РД3	Лекция 9. Виды и сущность ионной эмиссии (вторичная, термическая, полевая и т.д). Практическое занятие 9. Основные типы и параметры ионных и электронных пушек. Методы ионизации. Выдача ИДЗ 3.	2		П	1	ОСН 1-3	ЭР 2,3	
			Лекция 10. Виды и сущность электронной эмиссии (вторичная, термическая, полевая и т.д). Практическое занятие 10. Фотоэффект.	2		П	1			
			Индивидуальное домашнее задание 3		10					
			Работа над курсовым проектом							
2		РД1 РД2 РД3	Лекция 11. Рентгеновская фотоэлектронная эмиссия. Процесс Оже и оже-электронная эмиссия Практическое занятие 11. Параметры ионных и электронных пушек. Тест 3. Защита индивидуального домашнего задания 3.	2		П	1	ОСН 1-3	ЭР 2,3	
			Лекция 12. Термоэлектронная (и термоионная) эмиссия. Полевая электронная (и ионная) эмиссия. Практическое занятие 12. Методы ионизации. Контрольная работа 3	2		П				
			Защита индивидуального домашнего задания 3. Подготовка к контрольной работе 3.	2		ТК1	5			
			Работа над курсовым проектом		10	ТК4	5			
			Раздел 4. Теоретические основы методов электронной спектроскопии поверхности.							
3		РД2 РД3	Лекция 13. Сведения из теории столкновений частиц Практическое занятие 13. Эффект-Оже и рентгеновское излучение. Выдача ИДЗ 4.	2		П	1	ОСН 1-3 Доп 1, 2	ЭР 2,3	
			Лекция 14. Процессы и эффекты при взаимодействии электронов с веществом. Практическое занятие 14. Рентгеновское излучение.	2		П				
			Индивидуальное домашнее задание 4. Работа над курсовым проектом		10	ЭР2				
4		РД2 РД3	Лекция 15. Ударная электронная ионизация. Практическое занятие 15. Расчеты средней длины свободного пробега электронов.	2		П	1	ОСН 1-3	ЭР 2,3	
			Лекция 16. Плазмоны. Практическое занятие 16. Расчеты энергий плазмонов и параметров т.т. из плазмонных спектров	2		П				
			Работа над курсовым проектом		10	ТК2				
			Раздел 5. Теоретические основы методов ионной спектроскопии поверхности.							
5		РД2 РД3	Лекция 17. Средняя длина свободного пробега электронов и ионов в веществе. Пробеги первичных электронов и ионов в твердых телах. Практическое занятие 17. Средняя длина свободного	2		П	1	ОСН 1-3		
				2		ТК2	1			

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			пробега электронов в веществе. Защита индивидуального домашнего задания 4. Выдача ИДЗ 5.							
			Лекция 18. Классификация механизмов ионного распыления.	2		П				
			Практическое занятие 18. Средняя длина свободного пробега ионов в веществе. Контрольная работа 4	2		ТК1	5		ЭР 2,3	
			Защита индивидуального домашнего задания 4. Подготовка к контрольной работе 4. Индивидуальное домашнее задание 5.		10	ТК4	5			
6		РД2 РД3	Лекция 19. Элементы теории ионного распыления поверхности за счет каскадов атомных столкновений.	2		П	1	ОСН 1-3		
			Практическое занятие 19. Средняя длина свободного пробега электронов и ионов в веществе. Пробеги первичных электронов и ионов в твердых телах.	2		ТК2	1		ЭР 2,3	
			Лекция 20. Модели теплового пика.	2		П				
			Практическое занятие 20. Расчет коэффициентов ионного распыления поверхности металлов. Утверждение темы курсовой работы.	2		ТК2			ЭР 2,3	
			Работа над курсовым проектом		10			ОСН 1,2		
			Индивидуальное домашнее задание 5.					Доп 1,2		
7		РД2 РД3	Лекция 21. Классификация процессов ионообразования при распылении.	2		П	1	ОСН 1-3 Доп 1		
			Практическое занятие 21. Расчет вероятности ионизации вторичных атомов при распылении за счет каскадов атомных столкновений.	2		ТК2	1		ЭР 2,3	
			Лекция 22. Ионизации вторичных атомов в условиях распыления за счет каскадов атомных столкновений	2		П				
			Практическое занятие 22. Обсуждение «Содержания» курсовых работ и правил оформления.	2		ТК2			ЭР 2,3	
			Работа над курсовым проектом		10	ЭР4				
			Индивидуальное домашнее задание 5.							
			Раздел 6. Теоретические основы методов структурного анализа							
8		РД2 РД3	Лекция 23. Дифракция излучений и частиц, корпускулярно-волновой дуализм.	2		П	1	ОСН 1-3 Доп 1		
			Практическое занятие 23. Дифракция излучений и частиц, корпускулярно-волновой дуализм.	2		ТК2	1		ЭР 2,3	
			Лекция 24. Дифракция электронов и рентгеновского излучения на кристаллической решетке.	2		П	1			
			Практическое занятие 24. Дифракция электронов на кристаллической решетке.	2		ТК2	1		ЭР 2,3	
			Работа над курсовым проектом		10			ОСН 1-3 Доп 1,2		
9		РД2 РД3	Лекция 25. Построение Эвальда.	2		П	1	ОСН 1-3 Доп 1		
			Практическое занятие 25. Дифракция рентгеновского излучения на кристаллической решетке.	2		ТК2	1		ЭР 2,3	
			Лекция 25. Тепловые колебания решетки и фактор Дебая-Валлера.	2		П				
			Практическое занятие 24. Построение поверхностей Эвальда. Контрольная работа 5	2		ТК1	5		ЭР 2,3	
			Индивидуальное домашнее задание 5. Контрольная работа 5. Работа над курсовым проектом		10	ЭР2				
			Раздел 7. Основы методов исследования топографии и химического состава поверхности.							
10		РД2 РД3	Лекция 26. Особенности электронного структурного анализа поверхности.	2		П	1	ОСН 1-3 Доп 1		
			Практическое занятие 26. Расшифровка электронных дифрактограмм.	2		П	1		ЭР 2,3	
			Лекция 27. Основы сканирующей зондовой микроскопии	2		П				
			Практическое занятие 27. Основы сканирующей зондовой микроскопии. Тест 4. Защита индивидуального домашнего задания 5.	2		ТК3 ТК4	4		ЭР 2,3	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видеоресурсы
11		РД2 РД3 РД4	Подготовка защиты-презентации курсовой работы.		10	ЭР4				
			Лекция 28. Атомная силовая микроскопии.	2			1	ОСН 1,2 Доп 1	ЭР 2,3	
			Практическое занятие 28. Атомная силовая микроскопии. Защита индивидуального домашнего задания 5.	2		ТК4	5			
			Лекция 29. Туннельная зондовые микроскопии.	2		П			ЭР 2,3	
			Практическое занятие 29. Туннельная зондовые микроскопии. Подведение итогов.	2		ТК2				
			Подготовка защиты-презентации курсовой работы.		20			ОСН 1,2 Доп 1,2		
12		РД2 РД3 РД4	Конференц-неделя							
			Лекция 30. Защита-презентация курсовой работы.		6	ПА3	20			
			Практическое занятие 30. Туннельная зондовые микроскопии. Подведение итогов.		2	ТК2			ЭР 2,3	
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				80 / 100			
			Экзамен				20 / 0			
			Общий объем работы по дисциплине	88	128		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Никитенков Н. Н. Основы анализа поверхности твердых тел методами атомной физики : учебное пособие / Н. Н. Никитенков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m216.pdf . – Режим доступа : из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.	ЭР 1	Основы анализа поверхности твердых тел методами атомной физики. Ч.1.	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2189
ОСН 2	Никитенков, Н. Н. Технология конструкционных материалов. Анализ поверхности методами атомной физики: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Н. Н. Никитенков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Москва: Юрайт, 2016. – 203 с.	ЭР 2	Основы анализа поверхности твердых тел методами атомной физики. Ч.2.	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2067
ОСН 3	Никитенков Н. Н. Основы изотопного, химического и структурного анализа поверхности методами атомной физики: учебное пособие / Н. Н. Никитенков; Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во ТПУ, 2002. – 197 с.	ЭР 3	Isotopic, Chemical and Structural Surface Analysis with Methods of Atomic Physics	https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2482
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 1	Вудраф Д. Современные методы исследования поверхности / Д. Вудраф Д, Т. Делчар. – Москва: Мир, 1989. – 564 с. – URL: http://publ.lib.ru/ARCHIVES/V/VUDRAF_D/_Vudraf_D..html – Текст : электронный.			
ДОП 2	Введение в физику поверхности / К. Оура, В. Г. Лифшиц, А. А. Саранин, А. В. Зотов [и др.]. – Москва : Наука, 2006. – 490 с. – URL: https://www.studmed.ru/oura-k-lifshic-vg-saranin-aa-zotov-av-katayama-m-vvedenie-v-fiziku-poverhnosti_590c8e5b2fb.html – Текст : электронный.			

Составил:

Н. Никитенков (Никитенков Н.Н.)
«31» 08 2010 г.
В.С. Сыпченко (Сыпченко В.С.)
«31» 08 2010 г.

Зав. кафедрой -руководитель
ОЭФ на правах кафедры

А.М. Лидер /Лидер А.М./
подпись