

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина «Металлы и полупроводники: технологии и процессы» по направлению 03.03.02 Физика	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	32	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	24	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	88	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	128	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	216	час.
	P	55 - 100 баллов			6	з.е.
Зачтено						
Неудовлетвори тельно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД-1	Владеть опытом поверхностного упрочнения металлов и сплавов	ПК(У)-1
РД-2	Уметь самостоятельно делать выбор метода получения конструкционных материалов с заданными микроструктурой, фазовым составом и физико-механическими свойствами в соответствии с поставленными целями и задачами	ПК(У)-1
РД -3	Знать физические принципы, лежащие в основе упрочнения конструкционных материалов	ПК(У)-1
РД-4	Владеть опытом работы на установках для магнетронного и вакуумно-дугового напыления пленок	ПК(У)-4
РД-5	Уметь выбирать правильный режим формирования нанокристаллической структуры в поверхностных слоях и объеме металлов и сплавов, а также нанесения тонких пленок и наноструктурных покрытий	ПК(У)-4
РД-6	Знать основные технологии повышения эксплуатационных характеристик конструкционных материалов	ПК(У)-4

Оценочные мероприятия:

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение занятий	16	16
ТК1	Защита ИДЗ	16	32
ТК2	Защита отчета по лабораторной работе	4	28
ТК3	Тестирование	1	4
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
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
24		РД2	Лекция 1. Металлы, полупроводники, диэлектрики. Электронное строение. Зонная диаграмма. Физические, химические, механические и технологические свойства. Основные области применения	2		П	1	ОСН 1		
			Практическое занятие 1. Металлы, полупроводники, диэлектрики. Структура, свойства, области применения.	2		ТК1	2	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3	

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
									ЭР4	
25		РД2	Лекция 2. Методы выращивания кристаллов. Кристаллизация из газовой (паровой) фазы при градиенте давления. Кристаллизация из расплавов при температурном градиенте. Кристаллизация из растворов при градиенте концентрации на границе раздела кристалл-раствор.	2		П	1			
			Практическое занятие 2. Методы выращивания кристаллов	2		ТК1	2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3 ЭР4	
26		РД2	Лекция 3. Литье стали. Диаграмма состояния сплавов железо-углерод. Фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сталей.	2		П	1	ОСН 1		
			Практическое занятие 3. Получение стали. Типы сталей	2		ТК1	2	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3 ЭР4	
27		РД2 РД3 РД6	Лекция 4. Термическая и химико-термическая обработка металлов.	2		П	1	ОСН 1		
			Практическое занятие 4. Термическая и химико-термическая обработка металлов	2		ТК1	2	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3 ЭР4	
28		РД2 РД3 РД6	Лекция 5. Легирование металлов и полупроводников. Основные способы легирования.	2		П	1	ОСН 1		
			Практическое занятие 5. Легирование металлов и полупроводников	2		ТК1	2	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3 ЭР4	
29		РД2 РД3 РД5 РД6	Лекция 6. Методы интенсивной пластической деформации. Равноканальное угловое прессование. Кручение под высоким давлением. Всесторонняя ковка.	2		П	1	ОСН 2		
			Практическое занятие 6. Получение объемных нанокристаллических материалов методами интенсивной пластической деформации	2		ТК1	2	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3 ЭР4	
30		РД1 РД3 РД5 РД6	Лекция 7. Наноструктурирование поверхностных слоев металлов и полупроводников. Методы и оборудование для высокоэнергетического воздействия.	2		П	1	ОСН 3		
			Практическое занятие 7. Методы поверхностного наноструктурирования	2		ТК1	2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3 ЭР4	
31		РД1 РД3 РД5 РД6	Лекция 8. Ультразвуковая ударная обработка. Закономерности изменения морфологии поверхности и микроструктуры поверхностных слоев конструкционных материалов.	2		П	1	ОСН 3		
			Практическое занятие 8. Ультразвуковая ударная обработка	2		ТК1	2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3	

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
									ЭР4	
32			Конференц-неделя 1							
			Контрольная работа 1		6	ТК3	4	ОСН 1 ОСН 2		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	32	46					
33		РД1 РД3	Лекция 9. Механические свойства наноструктурных материалов. Механизмы деформации и разрушения.	2		П	1	ОСН 1		
			Практическое занятие 9. Механизмы деформации и механические свойства наноструктурных материалов	2		ТК1	2	ОСН2		
			Лабораторная работа 1. Исследование микроструктуры мало-, средне- и высокоуглеродистых сталей	8		ТК2	7			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3 ЭР4	
			<i>Подготовка к лабораторной работе</i>		5	ТК2		ОСН 1		
34		РД1 РД3	Лекция 10. Обработка поверхности электронными и ионными пучками. Закономерности изменения микроструктуры поверхностных слоев.	2		П	1	ОСН 3		
			Практическое занятие 10. Пучковые технологии поверхностного наноструктурирования	2		ТК1	2	ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3 ЭР4	
35		РД1 РД5 РД6	Лекция 11. Физические методы нанесения тонких пленок. Термическое испарение. Вакуумно-дуговое напыление. Магнетронное распыление. Электролитическое осаждение.	2		П	1	ОСН 4		
			Практическое занятие 11. Физические методы нанесения тонких пленок	2		ТК1	2	ОСН 4		
			Лабораторная работа 2. Микроструктура поверхностных слоев образцов ВТ1-0, подвергнутых ультразвуковой обработке	8		ТК2	7	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3 ЭР4	
			<i>Подготовка к лабораторной работе</i>		5	ТК2		ОСН 1		
36		РД5	Лекция 12. Химические методы нанесения тонких пленок. Виды CVD –процессов. Преимущества и недостатки. Области применения	2		П	1	ОСН 4		
			Практическое занятие 12. Химические методы нанесения тонких пленок	2		ТК1	2	ОСН 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3 ЭР4	
37		РД4 РД5 РД6	Лекция 13. Эпитаксиальный рост полупроводников. Эпитаксия из газовой фазы. Жидкофазная эпитаксия. Молекулярно-лучевая эпитаксия.	2		П	1	ОСН 4		
			Практическое занятие 13. Эпитаксия	2		ТК1	2	ОСН 4		
			Лабораторная работа 3. Магнетронное распыление тонких пленок	8		ТК2	7	ОСН 4		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3 ЭР4	
			<i>Подготовка к лабораторной работе</i>		5	ТК2		ОСН 3		
38		РД5 РД6	Лекция 14. Механизмы роста пленок и покрытий. Влияние параметров осаждения на структуру и функциональные свойства металлических, полупроводниковых и керамических материалов. Напряжения в тонких пленках.	2		П	1	ОСН 4		
			Практическое занятие 14. Механизмы роста тонкопленочных структур	2		ТК1	2	ОСН 4		

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
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3 ЭР4	
39		РД4 РД5 РД6	Лекция 15. Деформация и разрушение тонких пленок при термическом нагружении. Влияние податливой подложки на характер упругой деформации пленок.	2		П	1	ОСН 4		
			Практическое занятие 15. Деградация тонких пленок при термическом нагружении	2		ТК1	2	ОСН 4		
			Лабораторная работа 4. Получение металлических изделий методом аддитивных технологий	8		ТК2	7			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3 ЭР4	
			<i>Подготовка к лабораторной работе</i>		5	ТК2				
40		РД5 РД6	Лекция 16. Деформация и разрушение тонких пленок при механическом нагружении. Закономерности растрескивания и скалывания покрытий. Скрэтч-тест. Растяжение. Сжатие. Знакопеременный изгиб. Испытания на износ.	2		П	1	ОСН 4		
			Практическое занятие 16. Деградация тонких пленок при механическом нагружении	2		ТК1	2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>Подготовка к семинару</i>		5	ТК1			ЭР1 ЭР2 ЭР3 ЭР4	
41			Конференц-неделя 2							
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	96	106		80 / 100			
			Экзамен (при наличии)		14		20 / 0			
			Общий объем работы по дисциплине	96	120		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Металловедение: учеб. в 2 томах / И. И. Новиков, В. С. Золоторевский, В. К. Портной и др.; под общ. Ред. В.С. Золотарева - 2-е изд. - Москва : МИСИС. - Том 1,2. - 2014. - 1020 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/69779 . - Загл. с экрана.
ОСН 2	Колмаков А.Г., Баринов С.М., Алымов М.И. Основы технологий и применений наноматериалов. - М.: Физматлит, 2012. - 208 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59644 . - Загл. с экрана.
ОСН 3	Основы нанотехнологии: учебник / Н. Т. Кузнецов, В. М. Новоторцев, В. А. Жабров, В. И. Марголин. - 2-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2017. - 400 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94129 . - Заглавие с экрана.
ОСН 4	Ищенко А.А., Фетисов Г.В., Асланов Л.А. Нанокремний: свойства, получение применение, методы исследования и контроля. - М.: Физматлит, 2011. - 648 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5271 . - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы:

№ (код)	Интернет-ресурс (ЭР)
ЭР1	Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - https://elibrary.ru/
ЭР2	Электронно-библиотечная система «Лань» - https://e.lanbook.com/
ЭР3	База данных Scopus - https://www.scopus.com
ЭР4	База данных Sciencedirect - https://www.sciencedirect.com/

Составил:

«31» 08 2020 г.

(А.В. Панин)

Согласовано:

Заведующий кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры

«31» 08 2020 г.

(А.М. Лидер)