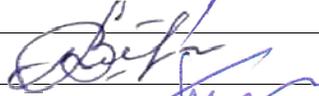


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ _очная

Основы физики твердого тела

Направление подготовки/ специальность	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Материаловедение и технологии материалов		
Специализация	Наноструктурные материалы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения материаловедения (на правах кафедры)		В.А. Клименов
Руководитель ООП		О.Ю. Ваулина
Преподаватель		Б.С. Зенин

2020 г.

1. Роль дисциплины «Основы физики твердого тела» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Основы физики твердого тела	5	ОПК(У)-2	Способен использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	ПК(У)-2.В5	Владеет опытом сравнительного анализа результатов теоретических расчетов и экспериментальных исследований
				ПК(У)-2.У5	Умеет формулировать постановку задачи для проведения теоретических исследований
				ОПК(У)-2.35	Знает фундаментальные законы механики, электричества, квантовой механики
		ПК(У)-4	Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	ПК(У)-4.В4	Владеет опытом применения методов сравнительной оценки характеристик материалов, полученных из теоретических расчетов и полученных из эксперимента на основе представлений о межатомном взаимодействии в твердом теле
				ПК(У)-4.У4	Умеет классифицировать твердые тела по типам межатомных связей
				ПК(У)-4.34	Знает строение твердых тел, природу сил межатомного взаимодействия
		ПК(У)-6	Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями	ПК(У)-6.В3	Владеет способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
				ПК(У)-6.У3	Умеет классифицировать материалы с учетом их строения на атомном уровне с позиции электронной структуры твердого тела.
				ПК(У)-6.33	Знает закономерности формирования электронной структуры твердого тела с позиций электронного строения отдельного атома.

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	Знать строение твердых тел, природу сил межатомного взаимодействия	ПК(У)-4	Раздел 1. Силы связи в кристалле Раздел 2. Строение твердых тел материала	Тест
РД-2	Уметь классифицировать материалы с учетом их строения на атомном уровне с позиции электронной структуры твердого тела.	ПК(У)-6	Раздел 6. Элементы электронной структуры металлических и неметаллических материалов	Контрольная работа
РД-3	Владеть опытом применения методов сравнительной оценки характеристик материалов, полученных из теоретических расчетов и полученных из эксперимента на основе представлений о межатомном взаимодействии в твердом теле	ОПК(У)-2	Раздел 3. Механические свойства твердых тел	Семинар

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

3. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	1. Назвать виды дефектов кристаллической решетки 2. Определение вырожденных и невырожденных коллективов. 3. Физический смысл модуля Юнга
2.	Собеседование	Вопросы: 1. Чем отличаются энергетические состояния электронов в изолированном атоме и в кристалле? 2. Суть полиморфного превращения. Примеры. 3. Что описывает закон Дюлонга и Пти?
3.	Тестирование	Вопросы: 1. Наличие дислокаций в кристаллической решетке помогает объяснить механическое поведение материала а) в области упругой деформации, б) в области пластической деформации, в) в области разрушения. 2. Энергия Ферми это а) максимальная энергия, которую могут иметь электроны в кристалле, б) $\frac{1}{2}$ максимальной энергии, которую могут иметь электроны в кристалле, в) средняя энергия электронов в

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		кристалле. 3. Какое из ниже представленных явлений связано с перестройкой кристаллической решетки? а) полиморфизм, б) сверхпроводимость, в) анизотропия.
4.	Презентация	Индивидуальные задания каждому студенту
5.	Семинар	Вопросы: 1. Кривая растяжения и механические характеристики твердых тел. Теория и эксперимент. 2. Пути повышения прочности твердых тел.
6.	Реферат	Тематика рефератов: 1. Идеальный кристалл. 2. Аморфные материалы 3. Строение атома. Модель Резерфорда
7.	Контрольная работа	Вопросы: 1. Зависимость энергии связи между атомами от расстояния. 2. Виды частиц и виды систем в статистической теории. 3. Предел прочности и виды разрушения.
8.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Природа ковалентной связи 2. Теоретическая прочность твердых тел 3. Чем отличаются энергетические состояния электронов в изолированном атоме и кристалле? ...

4. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Фронтальный опрос по теме предыдущей лекции
2.	Собеседование	Индивидуальное собеседование с отстающими по уважительной причине студентами.
3.	Тестирование	Общее тестирование в конце лекции.
4.	Презентация	Обязательная презентация по заданной теме в течение семестра
5.	Семинар	Семинар по заданной заранее теме.
6.	Реферат	В качестве дополнительного задания для желающих повысить свой рейтинг.
7.	Контрольная работа	Подведение итога работы во время конференц-недели.
8.	Экзамен	На экзамене необходимо ответить на два основных вопроса из билета и на 2 дополнительных вопроса

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Основы физики твердого тела»</i>	Лекции	24	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		по направлению 22.03.01 <i>Материаловедение и технологии материалов</i>	Практ. занятия	40
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов	Лаб. занятия			час.
	C	70 – 79 баллов	Всего ауд. работа		64	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов	СРС		80	час.
	E	55 – 64 баллов	ИТОГО		144	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов			4	зе.
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Знать строение твердых тел, природу сил межатомного взаимодействия
РД2	Уметь классифицировать материалы с учетом их строения на атомном уровне с позиции электронной структуры твердого тела.
РД3	Владеть опытом применения методов сравнительной оценки характеристик материалов, полученных из теоретических расчетов и полученных из эксперимента на основе представлений о межатомном взаимодействии в твердом теле

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
П	Посещение занятий	32	16
ТК1	Защита ИДЗ	5	20
ТК2	Семинар	2	4
ТК3	Тест (в том числе эссе)	6	18
ТК4	Доклад-презентация	1	6
КР	Контрольная работа	2	16
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
1	01.09	РД1 РД2	Лекция 1. <i>Силы Ван-дер-Ваальса. Ионная связь. Ковалентная связь. Металлическая связь.</i>	2		П	0.5	ОСН 1		
			Практическое занятие 1. <i>Эволюция инженерных материалов.</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>эссе</i>		5	ТК3	3			
2	07.09	РД1 РД3	Лекция 2. <i>Силы отталкивания и притяжения. Условие равновесного положения атомов</i>	2		П	0.5	ОСН 1		
			Практическое занятие 2. <i>Физические свойства, определяемые силами межатомного взаимодействия.</i>	2		П	0.5			
			Практическое занятие 3. <i>Сравнительный анализ физических свойств, определяемых силами межатомного взаимодействия, для различных металлов</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>МAB и физ. свойства</i>		5	ТК3	3			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной		5	ТК1	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	Видеоресурсы
			работы студента: <i>физ. свойства и МАВ</i>							
3	14.09	РД1 РД2	Лекция 3. <i>Кристаллические и аморфные тела. Кристаллическая решетка. Основные типы кристаллической решетки.</i>	2		П	0.5	ОСН 2		
			Практическое занятие 4. <i>Анизотропия кристаллов. Явление полиморфизма.</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>задачи</i>		5	ТК1	4		ЭР 1	
4	21.09	РД2	Лекция 4. <i>Виды механических свойств. Виды деформации, определяемые способом приложения внешних сил.</i>	2		П	0.5	ОСН 2		
			Практическое занятие 5. <i>Кристаллографические индексы узлов, направлений, плоскостей.</i>	2		П	0.5			
			Практическое занятие 6. <i>Дефекты кристаллической решетки.</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>дополнительное ИДЗ</i>		5	ТК1	4			
5	28.09	РД1 РД3	Лекция 5. <i>Упругая деформация и закон Гука.</i>	2		П	0.5	ОСН 2		
			Практическое занятие 7. <i>Временная прочность твердых тел</i>	2		П				
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>задачи</i>		5	ТК1	4		ЭР 1	
6	05.10	РД1 РД3	Лекция 6. <i>Закономерности пластической деформации. Прочность кристаллов на сдвиг теоретическая и реальная.</i>	2		П	0.5	ОСН 2		
			Практическое занятие 8. <i>Пути повышения прочности твердых тел.</i>	2		П	0.5			
			Практическое занятие 9. <i>Анализ диаграммы растяжения.</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>диаграмма растяжения -вопросы</i>		5	ТК2	2			
7	12.10	РД2 РД3	Лекция 7. <i>Термодинамическое и статистическое описания системы. Невырожденные и вырожденные коллективы. Виды частиц.</i>	2		П	0.5	ОСН 2		
			Практическое занятие 10. <i>Хрупкая прочность кристаллов теоретическая и реальная.</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>тест</i>		5	ТК3	3			
8	19.10	РД2	Лекция 8. <i>Полная функция распределения. Число состояний. Плотность состояний.</i>	2		П	0.5	ОСН 2		
			Практическое занятие 11. <i>Функция распределения для вырожденных и невырожденных систем.</i>	2		П	0.5			
			Практическое занятие 12. <i>Энергетическая модель кристалла. Энергия Ферми.</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>тест</i>		5	ТК3	3			
9	26.10		Конференц-неделя 1							
			Контрольная работа 1	2	8	КР1	10	ОСН 2	ЭР 1	ВР 1
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1							
10	02.11	РД2	Лекция 9. <i>Функция распределения Максвелла-Больцмана. Функция распределения Ферми-Дирака.</i>	2		П	0.5	ОСН 2		
			Практическое занятие 13. <i>Количественная оценка энергии Ферми в различных металлах.</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		5					
11	09.11	РД2	Практическое занятие 14. <i>Влияние температуры на распределение Ферми-Дирака.</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>задачи</i>		5	ТК1	4		ЭР 1	
12	16.11	РД3	Лекция 10. <i>Тепловые колебания решетки. Спектр нормальных колебаний. Понятие о фононах. Закон Дюлонга и Пти.</i>	2		П	0.5	ОСН 1		
			Практическое занятие 15. <i>Теплоемкость твердого тела</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной		5	ТК3	3			

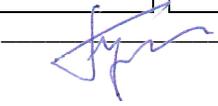
Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видеоресурсы
			работы студента: <i>тест</i> ТК3							
13	23.11	РД2 РД3	Практическое занятие 16. <i>Определение теплоемкости металлов и сплавов</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>задачи</i>		5	ТК1	4	ДОП 1		
14	30.11	РД2 РД3	Лекция 11. <i>Модель атома Бора. Электронные состояния атома. От атома к кристаллу.</i>	2		П	0.5	ОСН 1		
			Практическое занятие 17 <i>Электропроводность металлов</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>квантовые числа</i>		3	ТК2	2			
15	07.12	РД2	Практическое занятие 18. <i>Зоны Бриллюэна. Поверхность Ферми.</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2					
16	14.12	РД2	Лекция 12 <i>Образование энергетических зон. Заполнение зон электронами.</i>	2		П	0.5	ОСН 1		
			Практическое занятие 19. <i>Зонная структура. Проводники, полупроводники, диэлектрики.</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: <i>тест</i>		3	ТК3	3			
17	21.12	РД2	Практическое занятие 20. <i>Особенности электронной структуры полупроводников</i>	2		П	0.5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2					
18	28.12		Конференц-неделя 2							
			Контрольная работа 2	2	8	КР2	8	ОСН 4	ЭР 4	ВР 7
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				80 / 100			
			Экзамен (при наличии)				20 / 0			
			Общий объем работы по дисциплине	54	54		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	1. Павлов П.В. Физика твердого тела: учебник / П. В. Павлов, А. Ф. Хохлов. - 4-е изд. - Москва: ЛЕНАНД, 2015. - 494 с. Учебный фонд НТБ ТПУ. 2. Епифанов, Г. И.. Физика твердого тела : учебное пособие / Г. И. Епифанов. — 4-е изд., стер.. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 288 с.: Учебный фонд НТБ ТПУ. Схема доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2023	ЭР 1	Купрекова Е.И. Физика твердого тела. Сборник заданий: учебное пособие [Электронный ресурс] – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m350.pdf	
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 1	Анфимов, И. М.. Физика твердого тела. Сборник задач [Электронный ресурс] / Анфимов И. М., Кобелева С. П., Коновалов М. П.. — Москва: МИСИС, 2011. — 70 с.. — Рекомендовано редакционно-издательским советом университета. — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-87623-426-1. Схема доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47457 (контент)	ВР 1		

Составил:

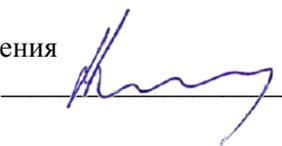
«25» июня 2020 г.

 Б.С. Зенин

Согласовано:

Заведующий кафедрой – руководитель отделения материаловедения (на правах кафедры)

«29» июня 2020 г.

 В.А. Клименов