

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**2020 / 2021 учебный год**

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Теоретическая физика»</i>  по направлению 03.03.02 Физика	Лекции	32, 32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	40, 48	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16, 16	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		<b>Всего ауд. работа</b>	88, 96	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	128, 120	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		<b>ИТОГО</b>	<b>216, 216</b>	<b>час.</b>
	F	0 - 54 баллов			<b>6, 6</b>	<b>зе.</b>
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено						

**Результаты обучения по дисциплине:**

РД1	Применять знания общих законов фундаментальных разделов теоретической физики, теорий, уравнений, методов для решения профессиональных задач
РД2	Выполнять расчеты ресурсов
РД3	Применять экспериментальные методы определения структуры и свойств твердых тел: металлов, керамик, полимеров и композиционных материалов
РД4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях структуры и свойств твердых тел: металлов, керамик, полимеров и композиционных материалов

**Оценочные мероприятия (5 семестр – зачет, 6 семестр - экзамен):**

*5 семестр - форма контроля – зачет*

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>Текущий контроль:</b>			<b>80</b>
<b>ТК1</b>	Защита отчёта по лабораторной работе	8	12
<b>ТК2</b>	Защита ИДЗ	3	6
<b>ТК3</b>	Семинар	14	28
<b>ТК4</b>	Контрольная работа	2	10
<b>ЭК</b>	Электронный образовательный ресурс		24
<b>ИТОГО</b>			<b>80</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>			
<b>ПА1</b>	Коллоквиум	2	20
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>

*6 семестр - с формой контроля – экзамен*

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>Текущий контроль:</b>			
<b>ТК1</b>	Защита отчёта по лабораторной работе	3	10
<b>ТК2</b>	Семинар	20	20
<b>ТК3</b>	Контрольная работа	2	10
<b>ЭК</b>	Электронный образовательный ресурс		40
<b>ИТОГО</b>			<b>70</b>
<b>Промежуточная аттестация:</b>			<b>30</b>
<b>ПА1</b>	Экзамен	1	20
<b>ПА2</b>	Коллоквиум	2	10
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>

**Электронный образовательный ресурс (5 семестр):**

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>ЭР1</b>	Виртуальная лаборатория	3	9
<b>ЭР2</b>	Лекция/тест	3	6
<b>ЭР3</b>	ДЗ	3	9
<b>ИТОГО</b>			<b>24</b>

**Дополнительные баллы 5 семестр**

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>ДП2</b>	Выступление на конференции	1	5
<b>ДП3</b>	Публикация	1	5
<b>ДП5</b>	Демонстрация неординарных знаний на коллоквиуме	1	5
<b>ИТОГО</b>			<b>15</b>

**Электронный образовательный ресурс (6 семестр):**

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>ЭР1</b>	Виртуальная лаборатория	3	9
<b>ЭР2</b>	Лекция/тест	7	10
<b>ЭР3</b>	ДЗ	7	21
<b>ИТОГО</b>			<b>40</b>

**Дополнительные баллы 6 семестр**

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>ДП2</b>	Выступление на конференции	1	5
<b>ДП3</b>	Публикация	1	5
<b>ДП5</b>	Демонстрация неординарных знаний на коллоквиуме	1	5
<b>ДП6</b>	Лабораторная работа	1	5
<b>ИТОГО</b>			<b>15</b>

## 5 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
1		РД1 РД2	Лекция 1. Место квантовой механики в современной науке.	2				ОСН 1-3 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 1. Тепловое излучение и его характеристики	2		ТК3	2	ОСН 1-3	ЭР 1	
			Лабораторная работа 1. Изучение спектра водорода и постоянной Ридберга	2		ТК1	1,5	ОСН 2-3	ЭР 2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория 1: Изучение спектра водорода и постоянной Ридберга			ЭР1	1		ЭР 2	
2		РД1 РД2	Лекция 2. Предпосылки к появлению квантовой физики	2				ОСН 1-3 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 2. Эмпирические законы теплового излучения	2		ТК3	2	ОСН 1	ЭР 1	
			Практическое занятие 3. Корпускулярные свойства излучения	2		ТК2	2		ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Домашнее задание 1. Квантовые и волновые свойства вещества.						ЭР 1	
3		РД1 РД2	Лекция 3. Корпускулярные свойства излучения	2				ОСН 1-3 ДОП 1-2	ЭР 1	ВР 1
			Практическое занятие 4. Волновые свойства частиц	2		ТК3	2	ДОП 1-2	ЭР 1	
			Лабораторная работа 1. Изучение спектра водорода и постоянной Ридберга	2		ТК1	1,5	ОСН 2-3	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория 1: Изучение спектра водорода и постоянной Ридберга			ЭР1	1		ЭР 2	
4		РД1 РД2	Лекция 4. Волновые свойства микрочастиц	2				ОСН 1-3 ДОП 1-2	ЭР 1	ВР 2
			Практическое занятие 5. Принцип неопределённости	2		ТК3	2	ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 6. Простейшие модели атома водорода	2		ТК3	2		ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Домашнее задание 1. Квантовые и волновые свойства вещества.			ЭР3	3		ЭР 1	
5		РД1 РД2	Лекция 5. Простейшие модели атома	2				ОСН 1-3 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 7. Волновые пакеты и нормировка	2		ТК2	2	ДОП 1-2	ЭР 1	
			Лабораторная работа 2. Фотоэффект	2		ТК1	1,5	ОСН 2-3	ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория 2. Фотоэффект			ЭР1	1		ЭР 3	
6		РД1 РД2	Лекция 6. Волновые пакеты	2		ЭР2	2	ОСН 1-3 ДОП 1-2	ЭР 1	ВР 1
			Практическое занятие 8. Групповая и фазовая скорости	2		ТК3	2	ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 9. Линейное пространство, волновые функции, квантовые состояния, операторы	2		ТК3	2		ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Домашнее задание 2. Формализм						ЭР 1	
7		РД1 РД2	Лекция 7. Математический аппарат квантовой механики	2				ОСН 1-3 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 10. Наблюдаемые, среднее значение, алгебра коммутаторов	2		ТК3	2	ДОП 1-2	ЭР 1	
			Лабораторная работа 2. Фотоэффект	2		ТК1	1,5	ОСН 2-3	ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория 2. Фотоэффект			ЭР1	1		ЭР 1 ЭР 3	
8		РД1 РД2	Лекция 8. Представление в непрерывном и дискретном базисе	2		ЭР2	2	ДОП1	ЭР 1	ВР 2
			Практическое занятие 11. Волновое и матричное	2		ТК3	2		ЭР 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
9		РД1 РД2	представления в непрерывной и дискретной базисной системах							
			Практическое занятие 12. Принцип суперпозиции и измерение в квантовой механике	2		ТКЗ	2		ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Домашнее задание 2. Формализм			ЭРЗ	3		ЭР 1	
			Конференц-неделя 1							
			Коллоквиум 1		8	ПА1	10	ОСН 1 Доп 1-3	ЭР 1	
			Контрольная работа 1		8	ТК4	5			
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>	<b>48</b>	<b>64</b>					
10		РД1 РД2	Лекция 9. Постулаты квантовой механики: состояние системы, наблюдаемые величины	2				ОСН 1-3 Доп 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 13. Эволюция состояния	2		ТКЗ	2		ЭР 1	
			Лабораторная работа 3: Определение постоянной Стефана – Больцмана и постоянной Планка при помощи оптического пирометра с исчезающей нитью	2		ТК1	1,5	ОСН 2-3	ЭР 2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория 3: Определение постоянной Стефана – Больцмана и постоянной Планка при помощи оптического пирометра с исчезающей нитью			ЭР1	1		ЭР 2	
11		РД1 РД2	Лекция 10. Эволюция состояния системы, симметрия и законы сохранения	2				ОСН 1-3 ДОП1-2	ЭР 1	ВР 1
			Практическое занятие 14. Симметрия и законы сохранения	2		ТК2	2		ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Домашнее задание 3. Квантовые системы						ЭР 1	
12		РД1 РД2	Лекция 11. Свойства одномерного движения, свободная частица, потенциальный барьер	2				ОСН 1-3 ДОП1-2	ЭР 1	ВР 2
			Практическое занятие 15. Уравнение Шредингера (барьер)	2					ЭР 1	
			Лабораторная работа 3: Определение постоянной Стефана – Больцмана и постоянной Планка при помощи оптического пирометра с исчезающей нитью	2		ТК1	1,5		ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория 3: Определение постоянной Стефана – Больцмана и постоянной Планка при помощи оптического пирометра с исчезающей нитью			ЭР1	1		ЭР 3	
13		РД1 РД2	Лекция 12. Движение в потенциальной яме	2				ОСН 1-3 ДОП 1-2	ЭР 1	ВР 1
			Практическое занятие 16. Уравнение Шредингера (ямы и гармонический осциллятор)	2		ТКЗ	2		ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Домашнее задание 3. Квантовые системы						ЭР 1	
14		РД1 РД2	Лекция 13. Гармонический квантовый осциллятор. Вращательное движение. Движение в центральном поле. Спин	2				ОСН 1-3 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 17. Вращательное движение. Движение в центральном поле. Спин	2					ЭР 1	ВР 2
			Лабораторная работа 4. Опыт Франка-Рида	2		ТК1	1,5		ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория 4. Опыт Франка-Рида			ЭР1	1		ЭР 3	
15		РД1 РД2	Лекция 14. Ансамбли невзаимодействующих квантовых частиц	2				ОСН 1-3 ДОП 1-2	ЭР 1	ВР 1
			Практическое занятие 18. Ансамбли невзаимодействующих квантовых частиц	2		ТКЗ	2		ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Домашнее задание 3. Квантовые системы			ЭРЗ	3		ЭР 1	
16		РД1	Лекция 15. Теория групп и симметрия объектов	2				ОСН		

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
		РД2	Практическое занятие 19. <i>Теория групп и расчёты симметрии</i>	2		ТК3	2	1-3	ЭР 1	
			Лабораторная работа 4. <i>Опыт Франка-Рида</i>	2		ТК1	1,5			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория 4. <i>Опыт Франка-Рида</i>			ЭР1	2		ЭР 3	
17		РД1 РД2	Лекция 16. <i>Методы аппроксимации</i>	2		ЭР2	2	ОСН 1 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 20. <i>Методы аппроксимации</i>	2						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Домашнее задание 3. <i>Квантовые системы</i>						ЭР 1	
18		РД1 РД2	<b>Конференц-неделя 2</b>							
			Коллоквиум 2		8	ПА1	10	ОСН 1-3 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Контрольная работа 2		8	ТК4	5			
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>	88	128		<b>80</b>			
			<b>Общий объем работы по дисциплине</b>	88	128		<b>80</b>			

### Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)	№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ОСН 1	Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. В 10 томах. Том 3. Квантовая механика (нерелятивистская теория) / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. — 5-е изд., стер. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. — 808 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2380">https://e.lanbook.com/book/2380</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей	ЭР 1	Электронный курс: <i>Введение в квантовую физику</i>	<a href="https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3276#section-0">https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=3276#section-0</a>
ОСН 2	Ландау, Л. Д. Курс теоретической физики. В 10 томах. Том 5. Статистическая физика. В 2 частях. Часть 1: учебное пособие / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. — 5-е изд., стер. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. — 616 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2230">https://e.lanbook.com/book/2230</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей	ЭР 2	Виртуальный лабораторный комплекс: <i>Физика. Оптика, квантовая физика</i>	<a href="https://yadi.sk/d/-Xa3f3cswwL9hg">https://yadi.sk/d/-Xa3f3cswwL9hg</a>
ОСН 3	Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. В 10 томах. Том 9. Статистическая физика. В 2 частях. Часть 2. Теория конденсированного состояния: учебное пособие / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц. — 4-е изд., стер. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 496 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2235">https://e.lanbook.com/book/2235</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР 3	Виртуальный лабораторный комплекс: <i>Физика. Оптика и атомная физика</i>	<a href="https://do.tpu.ru/course/view.php?id=27">https://do.tpu.ru/course/view.php?id=27</a>
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)	№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ДОП 1	Савельев, И. В. Курс физики : учебное пособие. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117716">https://e.lanbook.com/book/117716</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ВР 1	Введение в квантовую физику <u>проф. Авакянц Л.П.</u> (МГУ)	<a href="https://yadi.sk/d/-Xa3f3cswwL9hg">https://yadi.sk/d/-Xa3f3cswwL9hg</a>
ДОП 2	Епифанов, Г. И. Физика твердого тела : учебное пособие / Г. И. Епифанов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 288 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2023">https://e.lanbook.com/book/2023</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ВР 2	Атомная физика <u>проф. Авакянц Л.П.</u> (МГУ)	<a href="https://teach-in.ru/course/atomphys">https://teach-in.ru/course/atomphys</a>

## 6 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
1		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 1. <i>Материаловедение. Классификация материалов. Материалы будущего.</i>	2		ЭК	2	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 1. <i>Материаловедение и применение материалов.</i>	2		ТК2		ОСН 1-2 ДОП 1-2		
			Практическое занятие 2. <i>Атомные связи в твердых телах. Силы и энергии связей</i>	2		ТК2	1			
			Лабораторная работа 1. <i>Проектирование кристаллических структур</i>	2		ТК1	1	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория: <i>Проектирование кристаллических структур</i>			ЭР1	1		ЭР 1	
2		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 2. <i>Атомная структура. Электроны в атоме. Модели атома.</i>	2		ЭК	2	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	ВР 1
			Практическое занятие 3. <i>Кристаллическая структура металлов.</i>	2				ОСН 1-2 ДОП 1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Лекция/тест 1.			ЭР2	2		ЭР 1	
			Домашнее задание 1. <i>Материаловедение и применение материалов.</i>			ЭР3	3			
3		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 3. <i>Атомные связи в твердых телах. Силы и энергии связей. Первичные межатомные связи. Вторичные или ван-дер-Ваальсовы связи.</i>	2		ЭК	3	ОСН 1-2 ДОП 1-2		ВР 1-2
			Практическое занятие 4. <i>Кристаллические системы. Индексирование кристаллов. Линейная и планарная плотности.</i>	2		ТК2	1	ОСН 1-2 ДОП 1-2		
			Практическое занятие 5. <i>Расчет плотности</i>	2		ТК2	1			
			Лабораторная работа 1. <i>Проектирование кристаллических структур</i>	2		ТК1	2		ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория: <i>Проектирование кристаллических структур</i>			ЭР1	2			
4		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 4. <i>Кристаллическая структура. Основные понятия.</i>	2		ЭК	3	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	ВР 1-2
			Практическое занятие 6. <i>Рентгеновская дифракция</i>	2		ТК2	1	ОСН 1-2 ДОП 1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Лекция/тест 2			ЭР2	2			
			Домашнее задание 2. <i>Атомная структура</i>			ЭР3	3			
5		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 5. <i>Линейная и планарная плотности. Плотнупакованные структуры. ГЦК, ОЦК, ГПУ, КЧ, КПУ, плотность металлов.</i>	2		ЭК	3	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 7. <i>Определение структуры кристаллов</i>	2		ТК2	1	ОСН 1-2 ДОП 1-2		
			Практическое занятие 8. <i>Точечные дефекты</i>	2		ТК2	1			
			Лабораторная работа 2. <i>Кристаллические структуры</i>	2		ТК1	1	ОСН 1-2 ДОП 1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория: <i>Кристаллические структуры</i>			ЭР1	1			
6		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 6. <i>Рентгеновские исследования структуры кристаллов.</i>	2		ЭК	3	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	ВР 1-2
			Практическое занятие 9. <i>Влияние внешнего давления на образование вакансий, определение концентрации, энергии образования и миграции</i>	2		ТК2	1	ОСН 1-2 ДОП 1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Домашнее задание 3. <i>Кристаллические структуры</i>			ЭР3	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	Видео-ресурсы
			Лекция/тест 3			ЭР2	2			
7		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 7. Точечные дефекты в твёрдых телах.	2		ЭК	2	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 10. Дислокации. Дислокации в ГЦК монокристаллах	2		ТК2	1	ОСН 1-2 ДОП 1-2		
			Практическое занятие 11. Взаимодействие дислокаций. Методы расчёта среднего размера зерна и гранулометрического номера	2		ТК2	1			
			Лабораторная работа 2. Кристаллические структуры	2		ТК1	2	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория: Кристаллические структуры			ЭР1	2			
8		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 8. Линейные дефекты — дислокации.	2		ЭК	2	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 12. Диффузия в металлах	2		ТК2	1	ОСН 1-2 ДОП 1-2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Лекция/тест 4			ЭР2	1			
			Домашнее задание 4. Диффузия			ЭР3	3			
9			<b>Конференц-неделя 1</b>							
			Коллоквиум 1		9	ПА2	5	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	ВР 1
						ДП5	2			
			Контрольная работа 1		7	ТК3	5			
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>	48	64					
10		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 9. Дефекты на межфазных границах. Объемные дефекты.	2		ЭК	2		ЭР 1	
			Практическое занятие 13. Диффузия в полупроводниках	2		ТК2	1		ЭР 1	
			Практическое занятие 14. Диффузия в полупроводниках	2		ТК2	1			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория: Рентгеновская дифракция: определение структуры кристаллов			ЭР1	1			
11		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 10. Диффузия. Механизмы. Первый закон Фика. Второй закон Фика – закон для нестационарной диффузии. Общий метод решения задач о диффузии.	2		ЭК	2	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 15. Диффузия в керамиках и полимерах	2		ТК2	1			
			Практическое занятие 16. Механические свойства металлов.	2		ТК2	1			
			Лабораторная работа 3. Рентгеновская дифракция: определение структуры кристаллов	2		ТК1	1	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Домашнее задание 5. Точечные дефекты			ЭР3	3			
12		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 11. Роль точечных дефектов в диффузионных процессах. Диффузия в полупроводниках. Факторы, влияющие на диффузию	2		ЭК	3	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 2	
			Практическое занятие 17. Определение механических характеристик из кривых течения	2		ТК2	1	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Лекция/тест 5			ЭР2	1			
13		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 12. Механическое напряжение, его тензор. Виды деформаций. Упругая и пластическая деформация. Диаграмма деформации.	2		ЭК	2	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 2	
			Практическое занятие 18. Твердость. Пластическое течение. Дизайн	2		ТК2	1			
			Практическое занятие 19. Инженерные вопросы и проблемы	2		ТК2	1			
			Лабораторная работа 3. Рентгеновская дифракция: определение структуры кристаллов	2		ТК1	3	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 2	

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:		6					
			Виртуальная лаборатория: Рентгеновская дифракция: определение структуры кристаллов			ЭР1	2			
14		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 13. Упругие свойства материалов. Истинные деформация и напряжение. Возврат. Твердость.	2		ЭК	2	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 20. Системы скольжения	2		ТК2	1	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Домашнее задание 6. Дислокации			ЭР3	3			
			Лекция/тест 6			ЭР2	1			
15		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 14. Кристаллография пластической деформации. Теоретическая прочность. Необходимость введения дислокаций. Системы скольжения.	2		ЭК	3	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 21. Скольжение в монокристаллах	2		ТК2	1			
			Практическое занятие 22. Кристаллография пластической деформации	2		ТК2	1			
			Лабораторная работа 4. Моделирование дефектов и дислокационных реакций			ДП6	1	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория: Моделирование дефектов и дислокационных реакций			ДП6	1			
16		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 15. Механизмы упрочнения.	2		ЭК	3	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 23. Механизмы упрочнения			ДП3	2	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Домашнее задание 7. Механические свойства металлов			ЭР3	3			
17		РД1 РД2 РД3 РД4	Лекция 16. Восстановление. Возврат. Рекристаллизация. Рост зерна.	2		ЭК	2	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Практическое занятие 24. Механизмы упрочнения	2		ДП3	3			
			Лабораторная работа 4. Моделирование дефектов и дислокационных реакций			ДП6	2	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		6					
			Виртуальная лаборатория: Моделирование дефектов и дислокационных реакций			ДП6	1			
			Лекция/тест 7.			ЭР2	1			
18			<b>Конференц-неделя 2</b>							
			Коллоквиум 2		4	ПА2	5	ОСН 1-2 ДОП 1-2	ЭР 1	
			Конференция		5	ДП2	5			
			Контрольная работа		7	ТК3	5			
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>	88	128		<b>80 / 100</b>			
			<b>Экзамен</b>				20 / 0			
			<b>Общий объем работы по дисциплине</b>	88	128		<b>100</b>			

#### Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Матухин, В. Л. Физика твердого тела : учебное пособие / В. Л. Матухин, В. Л. Ермаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/262">https://e.lanbook.com/book/262</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
ОСН 2	Епифанов, Г. И. Физика твердого тела : учебное пособие / Г. И. Епифанов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 288 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Электронный курс: Теоретическая физика, часть 1	<a href="https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1997">https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1997</a>
ЭР 2	Электронный курс: Теоретическая физика, часть 2	<a href="https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2365">https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2365</a>

	библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2023">https://e.lanbook.com/book/2023</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Павлов, П. В. Физика твердого тела: учебник / П. В. Павлов, А. Ф. Хохлов. — 4-е изд. — Москва : ЛЕНАНД, 2015. — 494 с.
ДОП 2	Поздняков, А. В. Материаловедение : фазовые диаграммы двухкомпонентных систем : учебное пособие / А. В. Поздняков. — Москва : МИСИС, 2016. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117209">https://e.lanbook.com/book/117209</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей

№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1	University of Cambridge. DoITPoMS	<a href="http://www.doitpoms.ac.uk/tlplib/index.php">http://www.doitpoms.ac.uk/tlplib/index.php</a>
ВР 2	Crystallography	<a href="http://www.webmineral.com/crystal/Isometric-Hexoctahedral.shtml#.WG3MaX08d9N">http://www.webmineral.com/crystal/Isometric-Hexoctahedral.shtml#.WG3MaX08d9N</a> <a href="http://webmineral.com/help/CrystalSystem.shtml#.WG3PQn08d9M">http://webmineral.com/help/CrystalSystem.shtml#.WG3PQn08d9M</a>

Составил: к.ф.-м. н,  
«31» 08 2020 г.

 (Купрекова Е.И.)

Согласовано  
Заведующий кафедрой —  
руководитель отделения  
на правах кафедры  
д.т.н,  
«31» 08 2020 г.

 (Лидер А.М.)