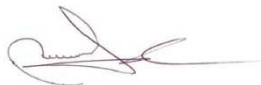


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры ИФиФМ
протокол от «30» июня 2017 г. №9

Согласовано:
Председатель УМК факультета

Зав.кафедрой



/ У.Ш.Шаяхметов



/ Мельникова А.Я.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина «Физика конденсированного состояния»


Вариативная

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов"

Направленность (профиль) подготовки
"Конструирование и производство изделий из композиционных материалов"

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) Доцент, к.ф.-м.н., доцент (должность, ученая степень, ученое звание)	 / <u>Гурьянова В.Р.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	---

Для приема: 2017 г.

Уфа 2017 г.

Составитель / составители: доц., к.ф.-м.н. Гурьянова В.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерной физики и физики материалов, протокол от «30» июня 2017 г. № 9

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены ФОСы, экзаменационные вопросы и список литературы, протокол № 12 от «21» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой



/ У.Ш. Шаяхметов

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (указание кода)	Примечание
Знания	1. Усвоил в полном объёме программный материал по избранным главам теоретической физики	ПК-4 способностью 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	
	2. Отлично излагает на высоком научно – теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, знает последние достижения в данных разделах теоретической физики и умело использует их при ответе.	ПК-5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	
Умения	1. Умеет творчески подтвердить теоретические положения соответствующими примерами, схемами, расчётами.	ПК-4 способностью 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	
	2. Уметь пользоваться новейшими информационно коммуникационными технологиями в области минералогии и кристаллографии обобщать и использовать результаты исследований для выявления новых явлений, закономерностей, законов и теоретических положений в области своей научной специальности	ПК-5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеет современными методами исследования, использует ЭВМ, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе учебной работы.	ПК-4 способностью 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	
	2. Владеть навыками использования полученных знаний и умений для интерпретации структуры и прогноза свойств материалов	ПК-5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и	

	сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.1.01 «Физика конденсированного состояния» реализует требования ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 1 семестре.

Изучение дисциплины «Физика конденсированного состояния» базируется на следующих дисциплинах:

«Математика», «Физика», «Кристаллография».

Основные положения дисциплины «Физика конденсированного состояния» используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин: «Физико-химия материалов», «Композиционные материалы», «Теория фазовых и структурных превращений».

Целью преподавания дисциплины является изучение физики твердого тела. Дисциплина «Физика конденсированного состояния» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области связи, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания. Эти цели достигаются на основе фундаментализации, интенсификации и индивидуализации процесса обучения путём внедрения и эффективного использования достижений компьютерных технологий. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ физических явлений в твердом теле.

Приобретенные студентами знания и навыки необходимы для применения их в специальных технических дисциплинах.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

Количество часов/зет указывается в соответствии с учебным планом, заполняется отдельно по каждой форме обучения.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: ПК-4 способностью 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

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать:	Не усвоил в полном объеме программный материал по избранным главам теоретической физики.	Усвоил в не в полном объеме программный материал по избранным главам теоретической физики.	Усвоил программный материал по избранным главам теоретической физики, но допускает незначительные ошибки.	Отлично усвоил в полном объеме программный материал по избранным главам теоретической физики.
Второй этап (уровень)	Уметь:	Не умеет творчески подтвердить теоретические положения соответствующими примерами, схемами, расчётами.	Удовлетворительно умеет творчески подтвердить теоретические положения соответствующими примерами, схемами, расчётами.	Умеет творчески подтвердить теоретические положения соответствующими примерами, схемами, расчётами. Допускает незначительные ошибки.	Умеет творчески подтвердить теоретические положения соответствующими примерами, схемами, расчётами.
Третий этап	Владеть:	Не владеет современным	Не очень хорошо	Владеет современны	Владеет современн

(уровень)		и методами исследования, использует ЭВМ, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе учебной работы.	ладает современным и методами исследования, использует ЭВМ, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе учебной работы.	ми методами исследования, использует ЭВМ, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе учебной работы. Допускает незначительные ошибки.	ыми методами исследования, использует ЭВМ, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе учебной работы.
-----------	--	--	---	--	--

Код и формулировка компетенции: ПК-5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать:	Не знает программный материал.	Удовлетворительно усвоил программный материал по избранным главам теоретической физики, слабо изучил обязательную и дополнительную литературу.	Усвоил программный материал по избранным главам теоретической физики, изучил обязательную и дополнительную литературу, знает последние достижения	Отлично излагает на высоком научно – теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, знает последние

				в данных разделах теоретической физики и умело использует их при ответе, но допускает незначительные ошибки.	достижения в данных разделах теоретической физики и умело использует их при ответе.
Второй этап (уровень)	Уметь:	Не умеет применять теоретические знания к решению практических задач.	Применяет теоретические знания к решению практических задач допускает ошибки.	Умело применяет теоретические знания к решению практических задач. Допускает незначительные ошибки.	Умело применяет теоретические знания к решению практических задач.
Третий этап (уровень)	Владеть:	Не владеет навыками использования полученных знаний и умений для интерпретации и структуры и прогноза свойств материалов.	Удовлетворительно владеет навыками использования полученных знаний и умений для интерпретации структуры и прогноза свойств материалов.	Владеет навыками использования полученных знаний и умений для интерпретации структуры и прогноза свойств материалов. Допускает незначительные ошибки.	Прекрасно владеет навыками и использованием полученных знаний и умений для интерпретации структуры и прогноза свойств материалов.

Выше представлена таблица для формы промежуточного контроля – экзамен.

Показатели сформированности компетенции: (годится для бакалавров и специалистов дневного отделения, т.к. для заочной формы обучения и для магистрантов всех форм обучения не используется балльно-рейтинговая система, поэтому текст, приведенный ниже, не подходит, расписывается шкала оценивания).

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знает в полном объеме программный материал по избранным главам теоретической физики.	ПК-4 способностью 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	Ответы на семинаре, доклад по реферату, тестирование.
	Отлично излагает на высоком научно – теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, знает последние достижения в данных разделах теоретической физики и умело использует их при ответе.	ПК-5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства,	Ответы на семинаре, доклад по реферату, тестирование.

		обработки и модификации	
2-й этап Умения	Умеет творчески подтвердить теоретические положения соответствующими примерами, схемами, расчётами.	ПК-4 способностью 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	Ответы на семинаре, доклад по реферату, тестирование.
	Умеет применять теоретические знания к решению практических задач.	ПК-5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	Ответы на семинаре, доклад по реферату, тестирование.
3-й этап Владеть навыками	Владеет современными методами исследования, использует ЭВМ, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе учебной работы.	ПК-4 способностью 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	Ответы на семинаре, доклад по реферату, тестирование.

		получении, обработке и модификации	
	Владеть навыками использования полученных знаний и умений для интерпретации структуры и прогноза свойств материалов	ПК-5 готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	Ответы на семинаре, доклад по реферату, тестирование.

**4.3. Рейтинг-план дисциплины
(при необходимости)**

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тестовые вопросы

Вариант №1

1. Силы Ван-дер-Ваальса.
2. Ковалентная связь.
3. Полиморфизм.
4. Плоскость скольжения.
5. Индексы узлов, направлений и плоскости.

Вариант №2

1. Дисперсионное взаимодействие.
2. Металлическая связь.
3. Полиморфные вещества.
4. Что такое порядок оси.
5. Зеркальная плоскость.

Вариант №3

1. Ориентационное взаимодействие.
2. Ионная связь.
3. Решетка Бравэ.
4. Элементы симметрии.
5. Сингонии.

Вариант №4

1. Индукционное взаимодействие.
2. Элементарная ячейка.
3. Центр симметрии.
4. Трансляция.
5. Ячейка Вигнера-Зейтца.

Темы рефератов

1. Квазикристаллы и аморфные вещества
2. Магнитные свойства тел
3. Нанокристаллы
4. Жидкие кристаллы и их применение
5. Методы определения атомной структуры твердого тела
6. Постоянные магниты. Технология изготовления. Характеристики
7. Тонкие пленки. Получение и свойства
8. Полупроводниковые приборы
9. Жидкие кристаллы и их применение
10. Суперпарамагнетизм и магнитный резонанс
11. Тепловые свойства твердых тел
12. Межатомные связи
13. Современные материалы на основе углерода. Нанотрубки, фуллерены
14. Дефекты кристаллической структуры, влияние деформации на их структуру
15. Влияние водорода на структуру металлических сплавов
16. Принципы моделирования картин рентгеновской дифракции
17. Наноструктуры на основе оксида цинка

18. Строение кристаллической решетки
19. Теплопроводность и теплопередача кристаллов
20. Электропроводность проводников и полупроводников
21. Доменная структура и механизмы перемещения
22. Трансляционная симметрия кристаллов и её основные следствия.
23. Квантовая задача многих тел. Адиабатическое приближение.
24. Эффективный потенциал. Приближение Хартри-Фока и функционала электронной плотности.
25. Методы решения уравнений зонной теории. Метод плоских волн (ПВ), линейных комбинаций атомных орбиталей (ЛКАО).

4.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии и шкала оценивания компетенций при выполнении теста

За период обучения предусмотрено выполнение 2 тестирования. Тестирование и доклад по реферату оцениваются в 20 баллов.

Тестовые задания и темы рефератов разрабатываются на основе программы дисциплины, вопросов к экзамену и формируемым компетенциям.

Полнота и правильность ответов оценивается с точки зрения применения полученных знаний, на основе знаний, умений и навыков, полученных на лекционных, практических занятиях и при выполнении самостоятельной работы.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
17-20 баллов	Даны полные и правильные ответы на 85-100% вопросов тестирования.
14-16 баллов	Даны правильные решения на 70-84% вопросов тестирования
10-13 баллов	Даны правильные решения на 50-69% задач вопросов тестирования
6-9 баллов	Правильно выполнены только 30-49% вопросов тестирования. Обучающийся допускает грубые, существенные ошибки в ответах.
0-5 баллов	Правильно отвечено менее чем на 30% вопросов. Либо обучающийся присутствовал на тестировании, но не сдал ее преподавателю.

*Всего 2 тестирования

Вопросы к экзамену

1. Структура твердых тел. Элементы кристаллографии
2. Силы Ван-дер-Ваальса, их классификация
3. Ионная, ковалентная и металлическая связи в твердых телах
4. Кристаллическая решетка. Решетки Бравэ и с базисом.
5. Обозначения узлов, направлений и плоскостей в кристаллах (индексы Миллера)
6. Классификация тел по кристаллическим структурам
7. Элементы симметрии в кристаллах, трансляционная симметрия, ячейка Вигнера-Зейтца.
8. Явление полиморфизма. Классификация твердых тел по кристаллографической симметрии

9. Обратная решетка и ее свойства
10. Несовершенства и дефекты кристаллической решетки
11. Элементы физической статистики
12. Способы описания состояний макроскопической системы
13. Числа состояний для микрочастиц. Классическая и квантовая статистики, их особенности и условия применимости
14. Невырожденные и вырожденные системы частиц. Критерий невырожденного идеального газа
15. Функции распределения вырожденных газов фермионов и бозонов
16. Зонная теория твердых тел
17. Энергетические уровни свободных атомов.
18. Элементарные возбуждения в твердых телах.
19. Динамика кристаллической решетки
20. Условия возникновения элементарных возбуждений в твердых телах. Время жизни элементарных возбуждений
21. Импульс фонона.
22. Неупругое рассеяние фотонов на акустических фононах
23. Электрические свойства твердых тел
24. Время релаксации и длина свободного пробега электронов
25. Зависимость подвижности носителей зарядов от температуры
26. Явление сверхпроводимости.
27. Магнитные свойства твердых тел
28. Магнитные свойства атомов. Классификация магнитных материалов. Полный магнитный момент атома
29. Доменная структура ферромагнетизма
30. Антиферромагнетизм, ферримагнетизм, ферриты
31. Фотонные кристаллы и их свойства
32. Методы получения фотонных кристаллов и способы управления фотонами

5. Рекомендуемая литература.

Основная литература

1. Гуртов, В.А. Физика твердого тела для инженеров : учебное пособие / В.А. Гуртов, Р.Н. Осауленко ; науч. ред. Л.А. Алешина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Техносфера, 2012. - 560 с. - (Мир физики и техники). - ISBN 978-5-94836-327-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233466>
2. Гольдаде, В.А. Физика конденсированного состояния : пособие / В.А. Гольдаде, Л.С. Пинчук ; ред. Н.К. Мышкин. - Минск : Белорусская наука, 2009. - 648 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93309>

Дополнительная литература

3. Гороховатский, Ю.А. Физика полимерных диэлектриков : учебное пособие / Ю.А. Гороховатский, Е.А. Карулина, Д.Э. Темнов ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2013. - 125 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8064-1925-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428291>
4. Созинов, С.А. Структурные методы исследования кристаллов : учебное пособие / С.А. Созинов, Л.В. Колесников. - Кемерово : Кемеровский государственный

университет, 2012. - 108 с. - ISBN 978-5-8353-1284-9 ;
 То же [Электронный ресурс]. -
 URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232740>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы</i>	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 401 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100),</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 401 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 401 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 401 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p>Аудитория № 401 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-EW640E, экран настенный Draper Luma AV (1:1) 96/96" 244*244MW (XT1000E).</p> <p>Читальный зал(Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p>Библиотека(Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p>Библиотека(Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) GNU General Public License</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физика конденсированного состояния» на 1 семестр
(наименование дисциплины)

Очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5 / 180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55,2
лекций	18
практических/ семинарских	36
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	70,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	54

Форма(ы) контроля:

экзамен __1__ семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ФКР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Квантовый подход при изучении физики конденсированного состояния. Основы квантовой оптики.	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
2	Тепловое излучение: Закон Кирхгофа. Формула Планка. Закон Стефана – Больцмана. Законы смещения и излучения Вина.	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
3	Квантовые свойства света (фотоны: энергия, импульс, масса фотона). Давление света. Фотоэффект. Эффект Комптона.	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
4	Основы квантовой механики. Волны де Бройля Соотношение неопределенностей Волновая функция и уравнение Шредингера. Средние значения физических величин.	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
5	Теория Бора для атома водорода и	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу,	Реферат тест

	водородоподобных ионов. Атом водорода и водородоподобные ионы в сферических координатах. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Спин электрона. Принцип Паули.						лекции	
6	Фазы и фазовые переходы. Классификация фазовых переходов. Теория Ландау	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
7	Элементы кристаллографии. Типы симметрии в кристаллических структурах и их распределение по сингониям (индексы Миллера).	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
8	Анизотропия кристаллических свойств (жидкие кристаллы, полимеры).	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
9	Классификация твердых тел по характеру сил связи и типам кристаллических структур.	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
10	Несовершенство и дефекты кристаллической решетки, дислокации.	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест

11	Элементы статистической физики конденсированного состояния. Вырожденные и невырожденные коллективы, их связь с классической и квантовой статистикой. Числа квантовых состояний для микрочастиц.	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
12	Модель газа свободных и независимых электронов и бозонов. Влияние температуры на распределение Ферми-Дирака. Вырожденные Ферми и Бозе газы.	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
13	Классические и квантовые жидкости. Сверхтекучесть. Правила статистического усреднения физических величин в классической и квантовых статистиках.	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
14	Зонная теория твердых тел. Зоны Бриллюэна. Уравнение Шредингера в периодическом потенциале.	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
15	Энергетический спектр электронов в кристалле. Энергия и поверхность Ферми.	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест

16	Эффективная масса электронов и дырок в валентной зоне полупроводника. Дисперсионные законы. Металлы, полупроводники, диэлектрики с точки зрения зонной теории.	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
17	Элементарные возбуждения в твердых телах. Динамика кристаллической решетки. Классификация элементарных возбуждений в кристаллах.	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест
18	Тепловые свойства конденсированных сред. Теплоемкость твердого тела. Области низких и высоких температур. Теплоемкость электронного газа.	1	2	1,2	3,9	[1-4]	Читать литературу, лекции	Реферат тест

7. Рейтинг-план дисциплины

«Физика конденсированного состояния»

направление «Материаловедение и технология материалов»

курс 3 , семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Квантовая теория				
Текущий контроль				
1. Доклад на семинарских занятиях	0-5	5	0	25
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	0-5	5	0	25
Модуль 2. Статистическая теория				
Текущий контроль				
1 Доклад на семинарских занятиях	0-5	5	0	25
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	0-5	5	0	25
Итоговый контроль				
1. Экзамен				
2. Поощрительный рейтинг				10
3. Непосещение лекционных занятий				-6
4. Непосещение семинарских занятий				-10
Итого				110