

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
прикладной математики, информатики,
физики и методики их преподавания



Е.А. Позднова
04.02.2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.4.1 ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ ТВЁРДОГО ТЕЛА
(год начала подготовки 2011, 2012)
Б1.В.ДВ.3.1 ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ ТВЁРДОГО ТЕЛА
(год начала подготовки 2013, 2014)

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:

44.03.01 Педагогическое образование

2. Профиль подготовки:

Информатика и информационные технологии в образовании

3. Квалификация выпускника:

Бакалавр

4. Форма обучения:

Заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

прикладной математики, информатики, физики и методики их преподавания

6. Составитель программы:

В.В. Благодарный, кандидат технических наук, доцент

7. Рекомендована:

кафедрой прикладной математики, информатики, физики и методики их преподавания (протокол № 8 04.02.2016г.)

8. Учебный год: 2015/2016

Семестр: 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель и задачи дисциплины «Избранные вопросы физики твёрдого тела» (ИВФТТ) – формирование у студентов современных представлений об основных физических процессах в твердых телах, позволяющих при дальнейшем обучении осваивать общепрофессиональные и специальные дисциплины, для чего необходимо:

- раскрыть содержание основных положений теории и фундаментальных экспериментов физики твёрдого тела;
- показать практическую важность результатов этой науки;
- рассмотреть процессы, происходящие в конструкционных материалах, диэлектриках, металлах, полупроводниках и на их границах.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина ИВФТТ является дисциплиной по выбору вариативной части ООП.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

а) общекультурные (ОК): ОК-3.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- терминологию, основные понятия области физики твёрдого тела;
- ключевые положения кристаллического строения вещества;
- теории прочности твердых тел, роль дефектов в кристалле;
- элементы зонной теории твердого тела;
- процессы поляризации диэлектриков;
- современные положения теории электропроводности твердых тел;
- основные контактные явления на границах твёрдых веществ;
- элементы теории пара-, диа- и ферромагнетизма.

уметь:

- самостоятельно изучать и структурировать научно-техническую литературу по физике твердого тела;
- применять знания по физике твердых тел для анализа учебных и практических задач в части изменения свойств твёрдых тел при различных физических воздействиях;
- представлять (презентовать) результаты своей работы в виде научных текстов (тезисы, рефераты и т.п.).

владеть:

- основными методами расчета физических свойств (характеристик) различных материалов, позволяющими при дальнейшем обучении осваивать общепрофессиональные и специальные дисциплины
- приёмами работы со справочной литературой, стандартами, нормативными материалами.

12. Структура и содержание учебной дисциплины:

12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 1 / 36.

12.2 Виды учебной работы (заочная форма обучения):

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	В том числе в интерактивной форме	По семестрам
			семестр 5
Аудиторные занятия	2	-	2
в том числе:			
лекции	2	-	2
практические	-		-
лабораторные	-	-	-
Самостоятельная работа	30	-	30
Контроль	4	4	4
Итого:	36	4	36
Форма промежуточной аттестации			Зачет

12.3 Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Кристаллическая структура твердых тел и её дефекты. Механические свойства твёрдых тел.	Элементы кристаллографии и структура твердых тел. Точечные дефекты и дислокации. Диаграмма «напряжение – деформация». Закон Гука. Пластичность, хрупкость, прочность, твердость. Физические основы методов измерений характеристик твёрдых тел.
2	Химические связи в твердых телах. Элементы квантовой физики.	Химическая связь в кристаллах. Основные положения квантовой физики. Электронный газ в металлах. Функция Ферми. Влияние температуры. Зонная теория твёрдых тел. Металлы, диэлектрики и полупроводники в свете зонной теории твёрдых тел.
3	Диэлектрики.	Виды и строение диэлектриков. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризационные явления: Диэлектрическая проницаемость. Электрический пробой твёрдых диэлектриков. Диэлектрики в технике.
4	Металлы	Электропроводность металлов с точки зрения классической и квантовой физики. Зависимость электропроводности от температуры. Контактные явления в металлах (работа выхода, контактная разность потенциалов, термопара).
5	Полупроводники	Собственные, донорные и акцепторные полупроводники. Собственная и примесная электропроводность. Температурная зависимость электропроводности от температуры. Измерение ширины запрещенной зоны. Электронно-дырочный переход и его практическое использование (выпрямление переменного тока, физические основы работы биполярных и полевых транзисторов). Термоэлектрические явления в полупроводниках (эффекты Зеебека, Пельтье) и их практическое использование. Эффект Холла.
6	Магнитные свойства	Природа магнетизма: пара-, диа- и ферромагнетизм.

твердых тел.	Домены, петля гистерезиса, температура Кюри. Характеристики магнитотвердых и магнитомягких материалов. Ферромагнетизм. Использование магнитных материалов в компьютерной технике.
--------------	---

12.4 Междисциплинарные связи с другими дисциплинами:

№ п/п	Наименование дисциплин учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы	№ № разделов дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами
1	Основы физики.	1-3
2	Общая и экспериментальная физика	1-4, 8
3	Математика	2, 3
4	Избранные вопросы (физика)	2-4
5	Основы химии	4, 8

12.5 Разделы дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)					
		Лекции	Практ.	Лабор	Самост. работа	Контр.	Всего
1	Кристаллическая структура твердых тел и её дефекты. Механические свойства твёрдых тел.	1	-	-	4		5
2	Химические связи в твердых телах. Элементы квантовой физики.				4		4
3	Диэлектрики.				4		4
4	Металлы.	1			6		7
5	Полупроводники				8		8
6	Магнитные свойства твердых тел.				4		4
	Контроль					4	4
	Итого:	2	-	-	30	4	36

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Шевченко О.Ю. Основы физики твердого тела: учебное пособие / О.Ю. Шевченко. – СПб: СПбГУ ИТМО, 2010.
2	Гуртов, В.А. Физика твердого тела для инженеров : учебное пособие / В.А. Гуртов, Р.Н. Осауленко. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2012. - 560 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233466

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Зегря Г.Г. Основы физики полупроводников / Г.Г.Зегря, В.И. Перель.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.

4	Краткий курс общей физики : учебное пособие / И.А. Старостина, Е.В. Бурдова, О.И. Кондратьева и др. ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 377 с.; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428788
---	---

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
5	Физика твердого тела : учебное пособие / А.А. Корнилович, В.И. Ознобихин, И.И. Суханов, В.Н. Холявко. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 71 с.; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228969
6	Бутиков, Е.И. Физика. В 3-х кн : учебное пособие / Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев, В.М. Уздин. - М. : Физматлит, 2010. - Кн. 3. Строение и свойства вещества. - 337 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75494

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийный проектор, экран, ноутбук. Учебная база лабораторий физики, астрономии, химии, биологии, компьютерные классы.

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Офисный пакеты Microsoft Office: MS Word, MS PowerPoint.

Сетевые технологии (информационно-справочная система «Гарант», федеральный портал «Российское образование» <http://edu.ru>, Академик. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru>).

16. Формы организации самостоятельной работы:

- выполнение проектных заданий;
- составление опорных конспектов.;
- решение кейсов;
- подготовка докладов и рефератов;
- выполнение заданий из фонда оценочных средств для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
- подготовка к участию в дебатах.

17. Перечень учебно-методического обеспечения для организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

17.1. Примерные темы для выполнения заданий, подготовки к зачёту по дисциплине:

1. Типы кристаллов.
2. Монокристаллы и поликристаллы.
3. Понятие пространственной решётки.
4. Упругие свойства кристаллов. Деформации сдвига, кручения и изгиба. Закон Гука.
5. Понятие элементарной ячейки. Индексы Миллера.
6. Дефекты кристаллической решетки.
7. Ковалентные кристаллы.
8. Дифракция в кристаллах. Условие дифракции. Закон Брэгга.
9. Исследование кристаллов с помощью рентгеновских источников.
10. Природа сил взаимодействия атомов в кристалле.
11. Ковалентная, металлическая связь.
12. Ионные кристаллы.

13. Полярные и неполярные диэлектрики в электрическом поле. Поляризуемость диэлектриков.
14. Свободный электронный газ.
15. Электропроводность и закон Ома.
16. Функция распределения Ферми-Дирака.
17. разрешенные и запрещенные энергетические зоны
18. Металл, диэлектрик, полупроводник: зонная структура, энергетические диаграммы.
19. Температурная зависимость концентрации носителей заряда в полупроводнике.
20. Эквивалентная схема и характеристики диода на основе p-n перехода.
21. Основные режимы работы биполярного транзистора, физические процессы в различных областях биполярного транзистора.
22. Гальваномангнитный эффект Холла.
23. Термоэлектрический эффект Пельтье.
24. Термоэлектрический эффект Зеебека.
25. Пара-, диа- и ферромагнетизм. Ферромагнетики в технике.

18. Критерии аттестации по итогам освоения дисциплины.

Критерии оценки ответа студента на зачете:

- оценка **«зачтено»** выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций;
- оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, если студент не ориентируется в теоретическом материале; не знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.

19. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля):

Приступая к изучению учебной дисциплины, обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой дисциплины. Электронный вариант рабочей программы размещён на сайте БФ ВГУ. Следует обратить особое внимание на:

- основные цели и задачи дисциплины;
- перечень и содержания компетенций, на формирование которых направлена дисциплина;
- систему оценивания ваших учебных достижений;
- распределение видов занятий по разделам дисциплины;
- учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

В ходе лекций необходимо критически осмысливать предлагаемый материал, задавать вопросы, добиваться полного понимания изучаемых вопросов темы.

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачёт, соответствует п.17 данной программы.

Требования к оформлению рефератов и списка цитированных источников соответствуют требованиям к оформлению курсовых работ по кафедре ПМИФимП.