

Белорусский государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Белорусского государственного университета



А.Л.Толстик

Регистрационный № УД- 2589 /уч.

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА
(ФАКУЛЬТАТИВ)**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1-31 04 06 Ядерные физика и технологии**

Минск 2016

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 04 06-2013 и учебного плана № G-31-142/уч от 30.05.2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.И. Шиманский — доцент кафедры физики твердого тела Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой физики твердого тела
физического факультета Белорусского государственного университета
(протокол № 11 от 16 05 2016);

Советом физического факультета
(протокол № 10 от 09 06 2016).



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебной дисциплины «Актуальные вопросы физики твердого тела (факультатив)» разработана для специальности 1-31 04 06 Ядерные физика и технологии.

Предлагаемый курс является факультативным и представляет собой введение в физику твердого тела. Предметом изучения данной дисциплины являются основные тенденции развития современной физики твердого тела и материаловедения. В ней даются общие представления о предмете физики твердого тела, характерных объектах исследования и современных технологиях, базирующихся на принципах и закономерностях физики конденсированного состояния. В рамках данной дисциплины также рассматриваются вопросы, касающиеся современных методов модификации твердых тел с целью придания им требуемых свойств, а также методы их контроля и диагностики.

Основная **цель** данного курса – познакомить студентов, специализирующихся в физике твердого тела и радиационном материаловедении, с основными понятиями физики твердого тела, необходимых для дальнейшего изучения дисциплин данной специальности.

Основной **задачей** учебной дисциплины является изучение общих представлений и знаний в физике твердого тела как особой области физического научного знания, а также основных тенденциях ее современного развития.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- предмет и объект физики твердого тела;
- основные тенденции развития современной физики твердого тела и радиационного материаловедения;

уметь:

- определять область исследования, характерной для физики твердого тела;

владеть:

- понятийным аппаратом физики твердого тела.

Программа курса составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

Академические компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-технические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой компьютером.

АК-8. Иметь лингвистические навыки (устная и письменная коммуникация).

Социально-личностные компетенции:

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-4. Владеть навыками здорового образа жизни.

Профессиональные компетенции:

ПК-1. Применять знания теоретических и экспериментальных основ ядерной физики и ядерных технологий, ядерно-физических методов исследования, методов измерения физических величин, методов автоматизации эксперимента, методов планирова-

ния, организации и ведения научно-производственной, научно-педагогической, производственно-технической, опытно-конструкторской работы в области ядерно-физических технологий и атомной энергетики.

ПК-4. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

ПК-5. Применять полученные знания фундаментальных положений физики, экспериментальных, теоретических и компьютерных методов исследования, планирования, организации и ведения научно-технической работы.

ПК-6. Использовать новейшие открытия в естествознании, методы научного анализа, информационные образовательные технологии, физические основы современных технологий, оборудование и аппаратуру в исследовательской, научно-педагогической и производственной деятельности.

ПК-9. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

Материал курса основан на знаниях и представлениях, заложенных во время изучения дисциплин общей физики. Он является вспомогательным (факультативным) для последующего изучения дисциплин «Кристаллография и дефекты в кристаллах» и «Физика твердого тела».

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины — 14, из них количество аудиторных часов — 14.

Форма получения высшего образования — очная, дневная,

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций. На проведение лекционных занятий отводится 14 часов.

Занятия проводятся на 2-м курсе в 4-м семестре.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Предмет и задачи физики твердого тела.

Объект и предмет исследования в физике твердого тела. Задачи физики твердого тела. Взаимосвязь элементного состава, структуры и свойств твердых тел. место физики твердого тела в системе физических наук.

2. Кристаллическое строение твердых тел.

Кристаллическая решетка как модель описания структуры твердого тела. Кристаллические и аморфные тела. Формирование твердой фазы вещества из жидкой и газовой фазы. Кристаллизация.

3. Общие представления о наноматериалах.

Наноматериалы как перспективные объекты современного материаловедения. Особенности строения и уникальные свойства наноматериалов. Размерный эффект. Общие подходы в формировании наноматериалов. Основные области практического использования наноматериалов.

4. Основы радиационного материаловедения.

Общие представления о радиационной повреждаемости материалов. Создание радиационно-стойких материалов. Требования, предъявляемые к материалам ядерных энергетических установок.

5. Современные функциональные материалы.

Биоматериалы. Сверхпластичные материалы. Материалы с эффектом памяти формы. Адаптивные материалы и покрытия.

6. Современные методы модификации твердых тел.

Модификация материалов как способ изменения структуры и свойств. Традиционные методы модификации: термические и деформационные методы. Современные методы модификации структуры и свойств твердых тел: воздействие концентрированными потоками энергии. Плазменные и лазерные технологии в области материаловедения.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Литература	Формы контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Предмет и задачи физики твердого тела	2						
1.1	Объект и предмет исследования в физике твердого тела. Задачи физики твердого тела. Взаимосвязь элементного состава, структуры и свойств твердых тел. место физики твердого тела в системе физических наук.	2					[1,2]	
2	Кристаллическое строение твердых тел	2						
2.1	Кристаллическая решетка как модель описания структуры твердого тела. Кристаллические и аморфные тела. Формирование твердой фазы вещества из жидкой и газовой фазы. Кристаллизация.	2					[1,2]	
3	Общие представления о наноматериалах	2						
3.1	Наноматериалы как перспективные объекты современного материаловедения. Особенности строения и уникальные свойства наноматериалов. Размерный эффект. Общие подходы в формировании наноматериалов. Основные области практического использования наноматериалов.	2					[5]	
4	Основы радиационного материаловедения	2					[4]	
4.1	Общие представления о радиационной повреждаемости материалов. Создание радиационно-стойких материалов. Требования, предъявляемые к материалам ядерных энергетических установок.	2						
5	Современные функциональные материалы	2					[3-5]	
5.1	Биоматериалы. Сверхпластичные материалы. Материалы с эффектом памяти формы. Адаптивные материалы и покрытия.	2						
6	Современные методы модификации твердых тел	4					[4-5]	
6.1	Модификация материалов как способ изменения структуры и свойств. Традиционные методы модификации: термические и деформационные методы.	2						
6.2	Современные методы модификации структуры и свойств твердых тел: воздействие концентрированными потоками энергии. Плазменные и лазерные технологии в области материаловедения.	2						Устный опрос

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рекомендуемые формы контроля знаний

1. Устный опрос

Рекомендуемая литература

1. П.В. Павлов, А.Ф. Хохлов. Физика твердого тела. М.: Высшая школа. – 2000. – 494 с.
2. Ч. Киттель. Введение в физику твердого тела. М.: Наука. – 1978. – 792 с.
3. В.В. Углов, Н.Н. Черенда, В.М. Анищик. Методы анализа элементного состава поверхностных слоев. Мн.: БГУ. – 2007. – 167 с.
4. В.М. Анищик, В.В. Углов. Модификация инструментальных материалов ионными и плазменными пучками. Минск:БГУ, 2003ю – 191 с.
5. Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля. Наноструктурные материалы. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Академия. – 2005. – 192 с.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Кристаллография и дефекты в кристаллах	Кафедра физики твердого тела	Предложений нет	Рекомендовать к утверждению учебную программу в представленном варианте протокол № ___ от _____.20__
Физика твердого тела	Кафедра физики твердого тела	Предложений нет	Рекомендовать к утверждению учебную программу в представленном варианте протокол № ___ от _____.20__

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

на ____ / ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры физики твердого тела

(протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой физики твердого тела

д.ф.-м.н., профессор

_____ В.В. Углов

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета БГУ

д.ф.-м.н., профессор

_____ В.М. Анищик