

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им.
Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана _____ Малышев А.И.

«_____» _____ 201_ г.

Рабочая программа дисциплины

Введение в физическое материаловедение

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

03.03.02 - Физика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Кристаллофизика

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

Бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

Очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2017 год

(год набора 2017)

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Введение в физическое материаловедение» относится к вариативной части ОПОП по направлению 03.03.02 «Физика», является дисциплиной выбора для изучения на 3 курсе обучения, в 6 семестре.

Целями освоения дисциплины являются:

- познакомить студентов с основными понятиями и методами физического материаловедения и химии твердого тела, научить использовать эти знания для решения задач, возникающих перед специалистами-материаловедами;
- познакомить студентов с особенностями электронного строения и химических связей в наиболее широко распространенных конструкционных материалах, а также дать представление о влиянии электронного строения и химических связей на свойства конструкционных материалов;
- познакомить студентов с основными методами исследований структуры и физико-механических свойств металлов и сплавов;
- научить описывать фазовые превращения, протекающие в сталях при различных видах термической обработки, а также дать основные представления о влиянии состава и параметров микроструктуры сталей на их физико-механические и эксплуатационные свойства;
- выработать первичные навыки эффективной практической работы в современным исследовательским оборудованием;
- выработать первичные навыки анализа экспериментальных результатов, получаемых при исследовании сложных физических диффузионно-контролируемых процессов (фазовых превращений, протекающих в сталях).

Освоение дисциплины «Введение в физическое материаловедение. Химическая связь и строение материалов» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Химия» преподаваемой на 2 курсе физического факультета и «Физика твёрдого тела», преподаваемой студентам 3 курса физического факультета.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3	<p><u>Знать:</u></p> <p>31: Знать основные закономерности в строении атомов и типах химической связей. 32: Знать основные закономерности фазовых превращений в твердых телах, и основные уравнения, описывающие данные процессы.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>У1: Уметь использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания о строении материалов, в том числе – электронной структуре, химическом и фазовом составе новых материалов. У2: Уметь осуществлять обоснованный выбор моделей физики конденсированного состояния и смежных наук для описания процессов, происходящих в металлах, сплавах и керамиках. У3: Уметь использовать специализированные знания в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения и смежных дисциплин для обоснования выбора оптимального способа решения поставленных задач.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>В1: Владеть навыком использования базовых естественнонаучных знаний о строении материалов для выбора оптимальных методов их исследований.</p>
ПК-1	<p><u>Знать:</u></p> <p>31: Знать основные разделы физики конденсированного состояния, физического материаловедения и смежных дисциплин, формирующих фундаментальную научно-образовательную базу, необходимую для решения задач в области физического</p>

	<p>материаловедения.</p> <p>32: Знать методы физических исследований, необходимые для получения новых знаний и решения задач в области материаловедения.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>У1: Уметь соотносить знания различных разделов физики конденсированного состояния с профильными знаниями в области материаловедения, а также со знаниями в смежных областях.</p> <p>У2: Уметь использовать знания различных разделов физики конденсированного состояния и смежных дисциплин для решения типовых (стандартных) задач в области материаловедения.</p> <p>У3: Уметь использовать специализированные знания в области физики конденсированного состояния, физического материаловедения и смежных дисциплин для обоснования выбора оптимального способа решения поставленных задач.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>В1: Владеть методами, теориями и инструментарием дисциплины «Введение в материаловедение», базирующихся на различных разделах физики конденсированного состояния и смежных науках.</p> <p>В2: Владеть опытом использования знаний и методов физики конденсированного состояния для получения новых знаний и решения задач в области введения в материаловедения.</p>
ПК-4	<p><u>Знать:</u></p> <p>31: Знать основы материаловедения, необходимых используемые для решения практических задач, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строение атома и типы химической связи в материалах; - основные физико-механические свойства материалов, методы их классификации; - основные принципы построения диаграмм состояния сталей, а также основные подходы к описанию фазовых превращений в металлах и сплавах; - основные принципы термической обработки сталей; - основные типы структур и фаз, образующихся в сталях при их термической обработке; - принципы коррозионно-стойкого и жаростойкого легирования сталей и сплавов. <p>32: Знать основы методов металлографического анализа состава и параметров микроструктуры сталей и принцип работы металлографического микроскопа.</p> <p>33: Знать основы метода измерения микротвердости сталей и принцип работы микротвердомера.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>У1: Уметь решать практические задачи, связанные с анализом диаграмм состояний сплавов.</p> <p>У2: Уметь сопоставлять физико-механические свойства материалов с параметрами их микроструктуры и фазовым составом.</p> <p>У3: Уметь обосновывать выбор оптимальных режимов термической обработки сталей.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>В1: Владеть навыками металлографических исследований структуры сталей после различных видов термической обработки.</p> <p>В2: Владеть навыками исследований микротвердости сталей после различных видов термической обработки.</p> <p>В3: Владеть навыками физического анализа результатов экспериментальных исследований, направленных на установление взаимосвязи между составом, параметрами микроструктуры и физико-механическими свойствами сталей.</p>

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, всего 252 часа, из которых 66 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного типа, 32 часа – занятия семинарского типа, включая 2 часа – мероприятия текущего контроля

успеваемости, 2 часа – мероприятия промежуточной аттестации), 186 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Всего	Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа		
6 семестр очное						
Тема 1: Строение атома	28	6	2		8	20
Тема 2: Основные типы химических связей в материалах. Металлы и керамики	28	6	2		8	20
Тема 3: Классификация типов материалов и методов их исследований. Понятие о структурно-чувствительных и структурно-нечувствительных свойствах конструкционных материалов.	30	8	2		10	20
Тема 4: Фазовые превращения в сталях. Основные закономерности фазовых превращений. Основные типы структур в сталях. Влияние термической обработки на структуру сталей.	144	10	28		38	106
Тема 5: Влияние химического состава на структуру и свойства сталей. Коррозионно-стойкое и жаростойкое легирование сталей	28	6	2		8	20
В т.ч. текущий контроль					2	
Промежуточная аттестация – экзамен						

4. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии: проблемный метод изложения материала и диалогическая форма проведения лекций, элементы научной дискуссии. Лекции и семинарские занятия проводятся с использованием средств мультимедиа.

Самостоятельная работа студентов связана с применением компьютерных и информационно-коммуникационных технологий.

В преподавании дисциплины активно используются интерактивные технологии групповой работы, когда студенты обсуждают с преподавателем предложенную им задачу (научно-практическую проблему) как индивидуально («преподаватель – студент»), так и в ходе группового обсуждения с преподавателем возможных вариантов предложенных студентами решений («преподаватель – группа студентов»). В ходе обсуждения преподаватель может высказывать конструктивные критические замечания к предлагаемым решениям, просить студентов уделить особое внимание какому-нибудь аспекту рассматриваемого явления (обосновать сделанные выводы), а также предложить провести групповое обсуждение рассматриваемой проблемы и прийти к единому мнению.

Доля времени, связанного с использованием интерактивных технологий в преподавании дисциплины, составляет ~20%, которое связано с проведение лекционных занятий по отдельным разделам курса и приемом допуска и отчета по лабораторным работам.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов включает активное изучение лекционного материала, основной и вспомогательной учебной литературы, а также соответствующих разделов учебных и учебно-методических пособий.

Основной целью самостоятельной работы является подготовка к выполнению лабораторных работ, анализ результатов, полученных в ходе выполнения лабораторных работ, а также решение задач, заданных преподавателем для самостоятельного разбора.

В случае отклонения студента от графика учебного процесса по какой-либо причине, в рамках самостоятельной работы может выделяться время на выполнение той части лабораторной работы, по которой имеет место отставание обучающегося от графика.

Для проведения самостоятельной работы обучающимся предоставляются свободные аудитории, доступ к компьютерной технике и, в случае необходимости, доступ к исследовательскому оборудованию, перечень которого приведен в п. 8 настоящей рабочей программы дисциплины.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Перечень компетенций, включая указание результатов обучения (знаний, умений, владений) приведен в п.2 настоящей Рабочей программы дисциплины.

Карты компетенций, в формировании которых участвует данная дисциплина, приведены в Приложении 2 к ОПОП.

6.2. Описание шкал оценивания.

При промежуточной аттестации студентов на экзамене используется семибалльная шкала оценивания («Плохо», «Неудовлетворительно», «Удовлетворительно», «Хорошо», «Очень хорошо», «Отлично», «Превосходно»), общие критерии выставления оценок по которой определены приказом ректора ННГУ №229-ОД от 10 октября 2002 г., а также в соответствии с рекомендациями учебно-методической комиссии физического факультета (см. источник [1] в п.6.5 программы дисциплины):

Оценка	Критерий выставления
Превосходно	Отличная подготовка. Студент самостоятельно решает задачу, отвечает полностью на вопросы билета и дополнительные вопросы (задания), выходящие за рамки изученного объема курса и изученных алгоритмов и подходов, проявляя инициативу и творческое мышление. Лабораторная работа выполнена без замечаний.
Отлично	Отличная подготовка. Студент отвечает полностью на вопросы билета, самостоятельно решает задачу в рамках изученных алгоритмов и подходов. При ответе на вопросы допускаются незначительные неточности. Лабораторная работа выполнена без замечаний.
Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент показывает хороший уровень знания вопросов билета, самостоятельно решает задачу и отвечает на вопросы (задания) преподавателя с небольшими неточностями. Лабораторная работа выполнена с незначительными замечаниями.
Хорошо	Хорошая подготовка. Студент показывает средний уровень знания вопросов билета, решает задачу с наводящими вопросами преподавателя и отвечает на некоторые дополнительные вопросы преподавателя (в рамках билета). Лабораторная работа выполнена с замечаниями.
Удовлетворительно	Удовлетворительная подготовка. Студент показывает

	удовлетворительное знание вопросов билета и знание базовых понятий, может решить типовую задачу с помощью преподавателя. Лабораторная работа выполнена с существенными замечаниями.
Неудовлетворительно	Студент показывает неудовлетворительное знание основ курса и базовых понятий. Задача не решена. Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытания. Лабораторная работа не выполнена.
Плохо	Подготовка совершенно недостаточна. Последующая пересдача возможна только с комиссией. Лабораторная работа не выполнена.

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- тестирование (текущий контроль, промежуточная аттестация);
- индивидуальное собеседование (текущий контроль, промежуточная аттестация);
- письменные ответы на вопросы (промежуточная аттестация).

Для оценивания результатов обучения в виде умений используются следующие процедуры и технологии:

- простые практические контрольные задания (задачи) (текущий контроль, промежуточная аттестация);
- индивидуальная или групповая дискуссия с преподавателем при обсуждении возможных вариантов решения поставленных задач (текущий контроль);

Для оценивания результатов обучения в виде владений (оценка навыков) используются следующие процедуры и технологии:

- комплексные практические задания (отчеты по лабораторным работам) (текущий контроль).
- Критерии и шкалы оценивания сформированности компетенций приведены в п.2.1 Фонда оценочных средств дисциплины «Введение в физическое материаловедение».

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Типовые контрольные задания для текущего и промежуточного (итогового) контроля сформированности компетенций приведены в п.3 Фонда оценочных средств дисциплины «Введение в физическое материаловедение. Химическая связь и строение материалов».

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

[1] Морозов О.А., Солдатов Е.А., Чупрунов Е.В. «О примени семибалльной системы оценки уровня знаний студентов на физическом факультете // Вестник ННГУ. Серия «Инновации в образовании». 2005, Выпуск 1(6), с. 105-111.

[2] Приказ ректора ННГУ №229-ОД от 10 октября 2002 г. о введении семибалльной системы оценивания в ННГУ.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Наумов В.И., Паничева Г.Н., Четырбок Л.Н., Мацулевич Ж.В. Строение атома и химическая связь – Нижний Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2012, 198 с. [доступно через электронную библиотеку «ЦДОТ НГТУ»: http://cdot-nntu.ru/basebook/Stroenie_atoma]
2. Буслаева Е.М. Материаловедение – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012, 148 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/735.html>]

3. Богодухов С.И., Проскурин А.Д. Железоуглеродистые сплавы. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2003, 23 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/50071.html>]
4. Вихров С.П., Холомина Т.А. Материаловедение. – Саратов: Вузовское образование, 2006, 147 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/20678.html>]
5. Гелин Ф.Д., Чаус А.С. Металлические материалы. – Минск: Вышэйшая школа, 2007, 398 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/24066.html>]
6. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014, 784 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/22533.html>]
7. Дрозд М.И. Основы материаловедения – Минск: Вышэйшая школа, 2011, 431 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/20107.html>]
8. Солнцев Ю.П., Пирайнен В.Ю., Вологжанина С.А. Материаловедение специальных отраслей машиностроения – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2016, 784 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/49796.html>]
9. Алексеев А.Г., Барон Ю.М., Коротких М.Т. и д.р. Технология конструкционных материалов – СПб.: Политехника, 2016, 599 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/59723.html>]
10. Жарский И.М., Иванова Н.П., Куис Д.В., Свидунович Н.А. Материаловедение – Минск: Вышэйшая школа, 2015, 558 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/48008.html>]
11. Гвоздев А.Г., Щеренкова И.С. Диаграмма «железо-углерод» - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014, 44 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/55077.html>]
12. Минаев А.М., Мордасов Д.М., Бадирова Н.Б. Термодинамика в материаловедении – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015, 80 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/63908.html>]
13. Комаров О.С., Керженцева Л.Ф., Макаева Г.Г. Материаловедение в машиностроении – Минск: Вышэйшая школа, 2009, 304 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/20088.html>]
14. Белихов А.Б., Белкин П.Н. Основы практической металлографии – Саратов: Вузовское образование, 2013, 56 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/18391.html>]
15. Шепелевич В.Г. Физика металлов и металловедение – Минск: Вышэйшая школа, 2012, 166 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/20291.html>]
16. Федотов А.К. Физическое материаловедение. Часть 2. Фазовые превращения в металлах и сплавах – Минск: Вышэйшая школа, 2012, 446 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/21754.html>]

6) дополнительная литература

1. Микроструктуры сплавов. Учебное пособие. Под ред. В.Н. Чувильдеева – Н.Новгород, ННГУ, 2005, 20 с. [открытый доступ через сайт Исследовательской школы «Наноматериалы и нанотехнологии» ННГУ: <http://www.nanotech.unn.ru/sites/default/files/mikrostruktura.pdf>]
2. Вихров С.П., Холомина Т.А., Бегун П.И., Афонин П.Н. Биомедицинское материаловедение. – Саратов: Вузовское образование, 2006, 406 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/20672.html>]
3. Некрасов С.С., Пономаренко А.М., Потапов Г.К., Утевский И.Р., Кленина Е.К., Верховский Г.Д. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению. – СПб.: Квадро, 2016, 240 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/57307.html>]

4. Митусова Л.В. Макроскопический анализ металлов и сплавов. Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010, 9 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/16011.html>]
5. Вознесенский Э.Ф., Шарифуллин Ф.С., Абдуллин И.Ш. Методы структурных исследований материалов. Методы микроскопии – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014, 184 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/61986.html>]
6. Некрасов С.С., Пономаренко А.М., Потапов Г.К. и д.р. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению – СПб.: Квадро, 2016, 240 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/57307.html>]
7. Анисович А.Г., Андрушевич А.А. Микроструктуры черных и цветных металлов – Минск: Белорусская наука, 2015, 132 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/51820.html>]
8. Белевитин В.А., Суворов А.В., Аксенова Л.Н. Конструкционные материалы. Свойства и технологии производства – Челябинск: Челябинский государственный педагогический университет, 2014, 354 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/31912.html>]
9. Орлов А.С., Рубцова Е.Г., Зиброва И.Ю. Конструкционные металлы и сплавы. Технология конструкционных материалов – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014, 87 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/30839.html>]
10. Шопина Е.В., Ставивко А.А. Материаловедение. Лабораторный практикум – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014, 71 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/49711.html>]
11. Роготовский А.Н., Шипельников А.А., Михайлов В.Г. Структурированные модификации углерода в железоуглеродистых сплавах – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014, 128 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/55657.html>]
12. Пинчук Л.С., Гольдаде В.А., Шилько С.В., Неверов А.С. Введение в систематику умных материалов – Минск: Белорусская наука, 2013, 400 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/29428.html>]
13. Роготовский А.Н., Шипельников А.А., Кравченко Т.В. Исследование структуры чугунов и сталей с помощью металлографического инвертированного микроскопа – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013, 23 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/22873.html>]
14. Редичкина Т.В., Ярковская О.Н., Кузенков С.Е. Методические указания к лабораторным работам и практическим занятиям по дисциплине «Материаловедение цветных металлов» - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012, 24 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/22882.html>]
15. Анисович А.Г., Румянцева И.Н. Практика металлографического исследования материалов – Минск: Белорусская наука, 2013, 251 с. [доступно через электронную библиотеку «IPRbook»: <http://www.iprbookshop.ru/29501.html>]

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://www.lib.unn.ru/> - сайт Фундаментальной библиотеки ННГУ.
2. <http://www.unn.ru/books/> - фонд образовательных электронных ресурсов ННГУ.
3. <https://biblio-online.ru/> - сайт электронной библиотеки «Юрайт», содержащий в открытом доступе книги по отдельным разделам дисциплины.
4. <https://e.lanbook.com> – сайт электронно-библиотечной системы «ЛАНЬ», содержащий в открытом доступе книги по отдельным разделам дисциплины.

5. <http://www.sciencedirect.com> – сайт международного издательства «Elsevier», публикующего статьи и монографии по актуальным направлениям физики конденсированного состояния и физического материаловедения, совпадающим с тематикой отдельных разделов преподаваемой дисциплины.
6. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - российская научная электронная библиотека «Elibrary», публикующая статьи, тематика которых совпадает с тематикой отдельных разделов преподаваемой дисциплины.
7. <http://znarium.com> – сайт электронно-библиотечной системы «Znarium.com», содержащий книги по отдельным разделам дисциплины.
8. <http://eqworld.ipmnet.ru/> - сайт электронной библиотеки EqWord, содержащий книги по отдельным разделам дисциплины.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Библиотечные залы и компьютерные классы ННГУ и НИФТИ ННГУ, обеспечивающие доступ к Интернет – ресурсам. Для чтения лекций со стороны физического факультета и НИФТИ ННГУ предоставляются аудитории с презентационным оборудованием.

Для проведения лабораторных работ используется следующее оборудование:

- печь воздушная типа «СНОЛ»;
- микротвердомер ПМТ-3;
- цифровой микротвердомер HVS-100;
- металлографический микроскоп Leica DM IRM;
- расходные материалы для пробоподготовки.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 03.03.02 – Физика.

Авторы: _____ д.ф.-м.н. Нохрин А.В.
_____ м.н.с. Козлова Н.А.

Рецензенты:

к.ф.-м.н., зав. лаб. НИФТИ ННГУ Лопатин Ю.Г. _____
к.ф.-м.н., с.н.с. НИФТИ ННГУ Пирожникова О.Э. _____

Заведующий кафедрой: _____ д.ф.-м.н., проф. Чувильдеев В.Н.

Программа одобрена на заседании методической комиссии физического факультета
от _____ года, протокол № _____ .

**Краткое содержание основных разделов (тем) дисциплины
«Введение в физическое материаловедение. Химическая связь и строение материалов»**

Тема 1: Строение атома

Свойства электрона. Электронные состояния атомов. Заполнение электронных оболочек. Взаимосвязь периодической таблицы Менделеева и свойствами атомов. Решение задач по различным разделам темы №1.

Тема 2: Типы химических связей

Ионная (геторополярная) связь. Гомеополярная (ковалентная) связь. Гибридизация атомных орбиталей. Металлическая связь. Водородная связь. Ван-дерваальсовская связь. Электронная структура и межатомное взаимодействие в кристаллах
Решение задач по различным разделам темы №2.

Тема 3: Классификация типов материалов и методов их исследований. Понятие о структурно-чувствительных и структурно-нечувствительных свойствах конструкционных материалов.

Металлы, сплавы и керамики: классификация материалов по их структуре. Макро- и микроструктура. Уровни микроструктуры. Характеристики микро- и макроструктуры. Дефекты решетки и их классификация. Типы двухфазной микроструктуры. Смеси микроструктурных элементов и типов микроструктур. Трансформация микроструктуры.

Понятие о структурно-чувствительных и структурно-нечувствительных свойствах. Методы исследований структуры материалов. Металлография. Методы исследований физико-механических свойств материалов. Физические основы метода микротвердости.

Решение задач по различным разделам темы №3.

Тема 4: Фазовые превращения в сталях. Основные закономерности фазовых превращений. Основные типы структур в сталях. Влияние термической обработки на структуру сталей.

Классификация диаграмм состояния. Полиморфизм и причины полиморфизма. Понятие об особых точках диаграмм состояния: эвтектика, перитектика, эвтектоид. Экспериментальные подходы к построению диаграмм состояния.

Диаграмма состояния «железо-углерод». Понятие о стали и чугуне. Основные виды сталей и чугунов. Основные типы квазивесенных фаз в сталях и чугунах. Основные виды фазовых превращений в сталях. Механизмы фазовых превращений в сталях при термической обработке. Классификация видов термической обработки сталей. Основные отличия бездиффузионного (маргенистного) превращения. Превращения в стали при отпуске. Влияние термической обработки на механические свойства сталей.

Лабораторная работа по теме №4.

Решение задач по различным разделам темы №4.

Тема 5: Коррозионно-стойкое и жаростойкое легирование сталей

Основные понятия и определения. Легирование коррозионно-стойких сталей. Межкристаллитная коррозия. Коррозионное растрескивание. Хрупкость коррозионно-стойких сталей. Газовая коррозия и основы жаростойкого легирования.

Решение задач по различным разделам темы №5.