

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института ХТИ

 В.И. Павленко

" 18 "  2018 г



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

**Материаловедение**

направление подготовки (специальность):

18.05.02 - Химическая технология материалов современной энергетики

Направленность программы (профиль, специализация):

Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии

Квалификация (степень) выпускника  
инженер

Форма обучения  
очная

**Химико-технологический институт**  
**Кафедра теоретической и прикладной химии**

Белгород – 2018

Рабочая программа составлена на основании требований:

- – Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 октября 2016 г. № 1291
- – плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по специальности подготовки 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», введенного в действие в 2018 году.

Составитель: к.т.н., доц.



Едаменко О.Д.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической и прикладной химии


«23» 04 2018 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (Павленко В.И.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией  
Химико-технологического института

«15» мая 2018 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент



(Порожнюк Л.А.)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
Профессиональные			
1	ОПК-1	способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–зависимость между: составом и строением, обработкой и строением, строением и свойствами материалов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать закономерности и физико-технические эффекты, отражающие зависимости механических, физических, физико-механических и технологических свойств современных материалов;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–методами определения механических свойств материалов;</li> </ul>
2	ОПК-2	способность профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–закономерности и практические способы воздействия на механические свойства материалов путем изменения их химического состава и структуры.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы качественного структурного анализа, методы контроля и испытаний свойств металлов, а также аппаратуру и приборы контроля.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–методами химико-термической обработки и других методах поверхностного упрочнения металлических и неметаллических изделий.</li> </ul>
3	ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического про-	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> технологическую схему производства, виды сырья и основной ассортимент продукции.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции пользоваться справочной и научной литературой.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками управления технологичес-</p>

	цесса, свойств сырья и продукции	кими процессами, и способами измерения основных технологических параметров.
--	----------------------------------	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

### 2.1. Перечень дисциплин (модулей), знание которых необходимо при изучении данной дисциплины.

Физика
Общая и неорганическая химия
Физическая и коллоидная химия
Физика твёрдого тела

### 2.2. Перечень дисциплин, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.

Технология основных материалов современной энергетики
Моделирование химико-технологических процессов
Радиационно-защитное материаловедение
Безопасность ядерно-энергетических установок
Радиохимия

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Обозначение	Всего часов	Семестр № 6	
			Всего часов	В неделю
Общая трудоемкость дисциплины, час		108	108	6,5
<b>Аудиторные занятия, в т.ч.:</b>		34	34	2
лекции	Л	17	17	1
лабораторные	ЛЗ	17	17	1
практические	ПЗ			
семинары	СЗ			
консультации	К			
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	СРС	74	74	4,5
Курсовой проект	КП			
Курсовая работа	КР			
Расчетно-графические задания (ИДЗ)	РГЗ			
Контрольные работы	Кр			
Рефераты	Р			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	ДВСР	38	38	2,5
Под контролем преподавателя (в аудитории)	КСР			
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет (З)			
	Зачёт с оценкой (ЗО)			
	экзамен (Э)	36	36	2

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ, ИХ СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ

Курс 3 Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1	<b>Введение: твёрдые тела и кристаллические решётки</b> 1.1 Аморфные и кристаллические тела 1.2 Типы кристаллических решёток 1.3 Анизотропия свойств кристаллов	2		6	6
2	<b>Дефекты кристаллических решёток.</b> 2.1 Точечные дефекты 2.2 Дислокации краевые и винтовые 2.3 Движение и энергия дислокаций 2.4 Образование и размножение дислокаций	3			6
3	<b>Фазовые превращения</b> 3.1 Кристаллизация, плавление, сублимация 3.2 Фазовые диаграммы равновесия 3.3 Диаграммы состояния.	2		5	6
4	<b>Термическая обработка металлов и сплавов</b> 4.1 Теория термической обработки стали. 4.2 Химико-термическая обработка металлов. 4.3 Конструкционные стали и сплавы. 4.4 Цветные сплавы.	3			6
5	<b>Механические свойства твёрдых тел</b> 5.1 Деформации и их виды 5.2 Упругая деформация, модуль упругости 5.3 Пластичная деформация, модуль сдвига, модуль Юнга, предел прочности	3			6
6	<b>Неметаллические материалы.</b> 6.1. Общие сведения о неметаллических материалах. Пластические массы. 6.2. Полимеры. 6.3. Композиционные материалы.	4		6	8
	<b>Экзамен</b>				36
	<b>ВСЕГО</b>	17		17	74

**4.2. Перечень практических занятий и объем в часах**  
Практические занятия не предусмотрены

**4.3. Перечень лабораторных занятий.**  
**Их содержание и объем в часах (аудиторных).**

№ п/п	№ раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)	Тема практического занятия	К-во часов
1	1. Введение: твёрдые тела и кристаллические решётки	1. Исследование физико-механических свойств строительного гипса. 2. Приготовление и исследование свойств портландцементного сырьевого шлама 3. Определение прочностных характеристик портландцемента в разные сроки твердения	6
3	3. Фазовые превращения	1. Определение скорости перерождения и степени тридимитизации кварцитов в процессе обжига. 2. Исследование структуры и свойств керамзитового гравия 3. Исследование структуры материалов оптическим методом	5
6	6. Неметаллические материалы	1. Определение вязкости стекла по методу растяжения стеклянного образца 2. Определение термической стойкости стекла и ситаллов. 3. Химическая устойчивость стекол 4. Определение скорости коррозии металлов.	6
	ИТОГО		17

**5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**5.1. Перечень типовых вопросов (типовых заданий)**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	1. Введение: твёрдые тела и кристаллические решётки	1. Роль материаловедения как науки в техническом прогрессе. Работы русских ученых Чернова и Аносова в области металловедения. 2. Особенности атомно-кристаллического строения металлов. Основные типы кристаллических решеток. 3. Полиморфные превращения. 4. Анизотропия свойств кристаллов. 5. Кристаллизация металлов.

2	2. Дефекты кристаллических решёток	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дефекты кристаллического строения. Точечные дефекты.</li> <li>2. Дефекты кристаллического строения. Линейные дефекты.</li> <li>3. Дефекты кристаллического строения. Поверхностные дефекты.</li> <li>4. Модифицирование.</li> </ol>
3	3. Фазовые превращения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение и свойства сплавов. Общая характеристика (сплавы, компоненты, фазы, система сплава, однофазные и двухфазные сплавы).</li> <li>2. Сплавы – механические смеси.</li> <li>3. Сплавы – твердые растворы.</li> <li>4. Сплавы – химические соединения.</li> <li>5. Методика построения 2х компонентных диаграмм состояния. Диаграмма состояния.</li> <li>6. Диаграмма состояния сплавов, образующих непрерывный ряд твердых растворов.</li> <li>7. Диаграмма состояния сплавов с полной нерастворимостью в твердом состоянии.</li> <li>8. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии. Образование эвтектики.</li> <li>9. Диаграмма состояния сплавов с ограниченной растворимостью в твердом состоянии. Образование перитектики.</li> <li>10. Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения.</li> <li>11. Правило отрезков.</li> <li>12. Правило фаз.</li> <li>13. Закон Курнакова (зависимость свойств от строения и структуры сплавов).</li> </ol>
4	4. Термическая обработка металлов и сплавов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные положения термической обработки сталей. Критические точки. Связь термической обработки с диаграммой состояния сплавов.</li> <li>2. Диаграмма изотермического превращения аустенита.</li> <li>3. Мартенситное превращение и его особенности.</li> <li>4. Виды термической обработки стали.</li> <li>5. Закалка стали. Условия полной закалки сталей.</li> <li>6. Отпуск углеродистых сталей. Изменение механических свойств сталей в зависимости от температуры отпуска.</li> <li>7. Химико-термическая обработка. Цементация.</li> <li>8. Химико-термическая обработка. Азотирование.</li> <li>9. Химико-термическая обработка. Хромирование. Силицирование.</li> <li>10. Химико-термическая обработка. Алитирование. Бортирование.</li> </ol>
5	5. Механические свойства твёрдых тел	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механические свойства металлов и методы их определения.</li> <li>2. Закалка ТВЧ.</li> </ol>

		3. Особенности обработки инструментальных быстрорежущих сталей. Маркировка быстрорежущих сталей. 4. Штамповые стали для холодного и горячего деформирования металла. 5. Отпускная хрупкость легированных сталей. 6. Конструкционные стали. Особенности обработки конструкционной стали.
6	6. Неметаллические материалы	1. Полимеры и их классификация. 2. Пластические массы. 3. Резиновые изделия. 4. Стекланные материалы.

### **5.2.Перечень контрольных работ.**

Контрольные работы не предусмотрены

### **5.3.Перечень расчетно-графических заданий**

Расчётно-графические задания не предусмотрены

### **5.4.Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Курсовые работы не предусмотрены

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. А. В. Черкасов Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб.пособие. –Белгород, изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 124 с.
2. Солнцев, Ю. П. Материаловедение: учебник для вузов / Солнцев Ю. П. - Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2014. - 784 с.
3. Дрозд, М. И. Основы материаловедения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Дрозд М. И. - Минск : Вышэйшая школа, 2011. - 431 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/20107>

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Комаров, О. С. Материаловедение в машиностроении: учебник / Комаров О. С. - Минск :Вышэйшая школа, 2009. - 304 с
2. Буслаева, Е. М. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Буслаева Е. М. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2012. - 148 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/735>
3. Журнал «Материаловедение» , 2008 – 2016, Выходит ежемесячно. - ISSN 1684-579X



4. Журнал «Перспективные материалы», 2009 – 2016, Выходит ежемесячно. - ISSN 1028-978X

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. <http://materialsnews.ru/ru/>
2. <http://materiology.info/>
3. <http://www.modificator.ru/terms/material.html>
4. <http://www.materialscience.ru/subjects/materialovedenie/>

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов занятий (лекционных и практических).

Лекционные занятия – 327 аудитория Лабораторного корпуса, оснащенная презентационной техникой, в наличие имеется комплект электронных презентаций необходимый для лекционных занятий. Аудитория оснащена 13 компьютерами, а также учебным программным обеспечением.

Практические занятия – 316 аудитория Лабораторного корпуса.

Специализированная лаборатория радиационного контроля:

Альфа-бета радиометр УМФ-2000, гамма- радиометр РУГ-2000М, сцинтилляционный гамма-бета- спектрометр «Прогресс-БГ(П)» с использованием гамма- и бета- трактов спектрометра СКС-99 «Спутник», измеритель параметров электрического и магнитного полей ВЕ-метр-АТ-002, универсальный прибор газового контроля УПГК-ЛИМБ, дозимерт-радиометр «ДРБП-03», радиометр радона РРА-01М-01 «Альфарад», универсальный измеритель уровней электростатических полей СТ-01, анализатор газортутный переносной АГП-01-2М.

Лаборатория специальных композитов:

Вытяжной шкаф, муфельная печь, рН-метры, ионометры, сушильный шкаф, весы, компьютеры, пресс, насосы, мост переменного тока, кондуктометрическая ячейка.

Лаборатория неорганической химии и анализа:

Титровальный столик, рН-метры, фотоэлектроколориметры ФЭК-2, хроматографы.

Учебная лаборатория химии, оснащенная компьютерным классом:

Лабораторные столы, вытяжной шкаф, магнитные мешалки, центрифуги, аналитические весы, электролизер, электрические плитки, 12 компьютеров.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры ТиПХ от «22» мая 2019 г.


Заведующий кафедрой ТиПХ  
д.т.н, профессор

 Павленко В.И.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (ГРС)

Рабочая программа и ГРС утверждена без изменений на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» 05 2020г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор  Павленко В.И.

Директор ХТИ  Павленко В.И.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### *Приложение №1.*

#### **Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Курс «Материаловедение» представляет собой неотъемлемую составную часть обучения студентов специальности: 18.05.02 - «Химическая технология материалов современной энергетики» специализации 18.05.02-06 «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» цикла профессиональных дисциплин, входящую в число базовых дисциплин.

Задачей дисциплины является материаловедческая подготовка инженера, способного производить оптимальный выбор материалов и технологий изготовления и упрочняющей обработки изделий различного назначения, а также познание природы и свойств металлических и неметаллических материалов.

После изучения дисциплины студент должен знать особенности строения технических материалов, зависимость их свойств от строения и состава, физическую сущность явлений, происходящих в материалах, способы упрочнения и разупрочнения материалов.

После изучения дисциплины студент должен уметь: выбирать материал и способ изготовления изделий методами литья, сварки, обработки давлением и резанием, определять механические свойства материалов при различных температурах, определять влияние температуры на физико-механические свойства металлов и сплавов.

Занятия по дисциплине проводятся в виде лекций и лабораторных занятий.

Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов и проведения письменных защит контрольных работ. Формой итогового контроля является экзамен.

Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

На последней лекции студенты знакомятся с методикой проведения экзамена; выдаются вопросы к экзамену и рассматриваются типовые задачи к билетам.

Главная задача высшей школы – научить молодого человека мыслить, непрерывно повышать свой образовательный уровень, что позволит ему в дальнейшем самостоятельно осваивать новейшие достижения науки и техники. Однако многие студенты не умеют учиться как самостоятельно, так и систематически. Возникает проблема закрепления полученных знаний, навыков. Не подкрепленные умениями и навыками знания частично утрачиваются. Результатом любого общения является использование приобретенных знаний и умений на практике. Известно, что достоянием личности становятся лишь те знания, которые приобретены с помощью творческой работы через преодоление трудностей.

Одним из путей решения этой задачи является организация и контроль самостоятельной работы студентов.

Без самостоятельной работы студента и контроля со стороны преподавателя целенаправленный, плодотворный процесс невозможен.

Педагогический контроль является составной частью учебного процесса, устанавливает прямую и обратную связи между преподавателем и студентом.

Контроль выполнения задания непосредственно связан с процессом усвоения знаний и выполняет в нем функцию обратной связи. Чем эффективнее используется текущий контроль, тем выше качество знаний студентов.

Умение самообразовательной деятельности включает в себя:

- планирование самостоятельной работы;
- использование современной литературы и компьютерных программ;
- осуществление самоконтроля работы, умение объективно оценивать результаты.

Задача преподавателя – помочь студенту в развитии его творческой самостоятельности, которое будет проходить наиболее эффективно, если максимально использовать и стимулировать индивидуальную творческую деятельность студента.

Исходный этап изучения курса «Материаловедение» предполагает ознакомление с рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к лабораторным занятиям, а также методических указаниях для студентов заочного и дистанционного форм обучения.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы, содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке контрольных работ, рефератов, докладов и выступлений необходимо ознакомиться с публикациями в периодических экономических изданиях и статистическими материалами. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.