

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор архитектурно-строительного  
института

 Уваров В.А.

«28»  2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Технология конструкционных материалов**

Направление подготовки:

**22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Профиль подготовки:

**Материаловедение и технологии  
конструкционных и специальных материалов**

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**



**Институт: архитектурно-строительный**

**Кафедра: материаловедения и технологии материалов**


Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №1331 от 12 ноября 2015 г.;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): д.т.н., проф.  В.В. Строкова  
ст. преп.  А.Н. Женилов

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.В. Строкова

« 19 » января 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 19 » января 2016 г., протокол № 

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » января 2016 г., протокол № 6

Председатель: к.т.н., доц.  А.Ю. Феоктистов

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-12	Готовность работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда	<p><b>Знать:</b> сущность, технологию и особенности современных методов обработки конструкционных материалов для изготовления деталей заданной формы и качества.</p> <p><b>Уметь:</b> объяснять причины отказов деталей и инструментов в процессе эксплуатации.</p> <p><b>Владеть:</b> методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных.</p>
2	ПК-16	Способность использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа	<p><b>Знать:</b> состав, структуру, свойства и применение материалов; методы определения механических свойств материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> обоснованно выбирать рациональный материал заготовки, его способ получения и обработки, исходя из заданных эксплуатационных требований к детали.</p> <p><b>Владеть:</b> методами проведения физических измерений; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технологическое оборудование для получения современных материалов
2	Технология сварочного производства
3	Деловые игры (практика)

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Термическая обработка
2	Коммерциализация и трансфер результатов инновационной деятельности

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	68	68
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические		
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	76	76
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	3	3

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 3 Семестр 6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Структура металлургического производства и его продукция					
		4		14	18
2. Материалы для производства металлов и сплавов.					
	Материалы: руда, флюсы, топливо, огнеупорные Производство чугуна: материалы, применяемые в доменном производстве, их подготовка к плавке. Выплавка чугуна: устройство доменной печи и ее работа, физико-химические процессы доменной плавки, продукты доменной плавки	4		10	14
3. Процесс производства стали					
	Сущность процесса производства стали. Этапы процесса выплавки стали: расплавление шихты и нагрев ванны жидкого металла, «кипение» металлической ванны, раскисление стали	4		10	14

<b>4. Литейное производство</b>				
	Сущность литейного производства. Литейная форма и ее элементы. Сущность литья в песчаные формы. Модельный комплект. Литниковые системы. Специальные виды литья: литье в кокиль. Центробежное литье. Литье под давлением. Литье в оболочковые формы. Литье по выплавляемым моделям	6		8
<b>5. Обработка металлов</b>				
	Сущность обработки металлов давлением (прокатка, прессование, волочение). Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла. Ковка и ее основные операции. Горячая и холодная объемная штамповка.	4		8
<b>6. Сварка металлов и сплавов</b>				
	Физические основы получения сварных соединений. Дуговая сварка плавлением: сущность процесса. Электрические и тепловые свойства дуги. Источники сварочного тока. Основные металлические процессы в сварочной ванне. Ручная дуговая сварка: сущность процесса, сварочная проволока и электроды, режимы сварки. Дуговая сварка в защитных газах. Контактная сварка: сущность процесса. Способы контактной сварки: стыковая, точечная, шовная и рельефная. Высокочастотная сварка. Понятие о свариваемости металлов и сплавов. Свариваемость различных классов сталей и сплавов	6		8
<b>7. Обработка заготовок.</b>				
	Движения при резании и геометрические характеристики инструмента. Деформация поверхностного слоя заготовки и стружкообразование. Динамика резания и тепловые явления. Износ инструмента. Обработка заготовок на станках токарной группы. Типы токарных резцов. Технология обработки точением. Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы. Режущий инструмент, используемый при сверлении. Характеристика метода фрезерования. Инструмент, используемый при фрезеровании. Характеристика метода шлифования. Абразивный инструмент, применяемый при шлифовании.	6		6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>		<b>76</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрены.

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № <u>6</u>				
1	Структура	Основные типы диаграмм состояния	6	6

2	металлургического производства и его продукция	Диаграмма состояния «железо-цементит»	8	8
3	Материалы для производства металлов и сплавов	Классификация сталей и чугунов Маркировка, свойства	10	10
4	Процесс производства стали	Цветные металлы и сплавы	10	10
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:				68

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

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Материалы для производства металлов и сплавов.	В виде каких соединений находится железо в руде? Как подготавливают железную руду к плавке? Какие вредные примеси содержатся в руде?
2		Объясните сущность и назначение агломерации руд.
3		Каково назначение кокса в доменной плавке? Каково назначение флюсов при выплавке чугуна? Напишите основные реакции восстановления окислов железа и науглероживания его, протекающие при доменной плавке
4		Назовите основные части доменной печи.
5		Дайте характеристику продуктов доменного производства и укажите области их применения
6		В чем сущность процесса переработки чугуна в сталь?
7	Процесс производства стали	Объясните сущность кислородно-конверторного способа получения стали. Назовите преимущества и недостатки этого способа
8		Начертите схему устройства мартеновской печи и объясните принцип ее работы.
9		Чем отличается кислый процесс от основного?
10		Дайте характеристику конверторной и мартеновской стали и назовите области их использования.
11		Каковы особенности и преимущества плавки стали в электрических печах?
12		Изложите способы разлива стали. Каковы особенности строения стального слитка? Опишите возможные дефекты слитка
13		Объясните сущность и назначение процессов раскисления стали.
14		Дайте характеристику качеству стали, выплавленной основным и кислым процессами
15		Назовите основные медные руды и укажите методы их обогащения. Назовите способы рафинирования

		меди
16		Назовите основные алюминиевые руды. Укажите роль криолита в процессе электролиза глинозема. Объясните процесс рафинирования алюминия
17		Назовите основные титановые руды. Объясните сущность получения титана
18	Литейное производство	Объясните сущность литейного производства. Укажите основные этапы получения отливок
19		Перечислите основные литейные свойства сплавов. Что является причиной образования усадочных раковин и пор, горячих и холодных трещин? Укажите способы борьбы с объемной усадкой
20		Назовите основные признаки технологичности отливок
21		Что такое модельный комплект? Назовите основные элементы литниковых систем, объясните их устройство и назначение
22		Какие смеси применяются для изготовления форм и стержней? Каким основным требованиям они должны удовлетворять?
23		Опишите последовательность операций ручной формовки.
24		Какими способами улучшают качество поверхности отливок?
25		Укажите достоинства и недостатки способа литья в песчано-глинистые формы по сравнению со специальными способами литья.
26		Объясните сущность, укажите достоинства и недостатки литья в металлические формы.
27		В чем сущность, достоинства и недостатки литья под давлением?
28		В чем сущность, достоинства и недостатки литья по выплавляемым моделям?
29		Объясните сущность, достоинства и недостатки литья в оболочковые формы.
30		Объясните сущность, укажите достоинства и недостатки центробежного литья. Назовите области его применения
31		Обработка металлов
32	В чем достоинства обработки металлов давлением по сравнению с другими видами получения заготовок и готовых изделий? Что такое наклеп металла? В чем сущность процесса рекристаллизации?	
33	Дайте определение горячей и холодной обработки металлов давлением. Как изменяется структура металла в результате его обработки давлением? Укажите дефекты, возникающие при нагреве металла	
34	Каковы температурные интервалы горячей обработки давлением различных сплавов?	
35	Объясните сущность процесса прокатки. Укажите разновидности процесса прокатки и назовите области их применения. Дайте характеристику инструмента и	

		оборудования для прокатки
36		Охарактеризуйте продукцию прокатного производства. Опишите производство сварных и бесшовных труб. Укажите область применения специальных видов проката.
37		Опишите основные операции ковки. Что такое напуск, припуск и допуск у поковки? В чем отличие ковочных прессов от молотов?
38		С какой целью делают многоручьевые штампы?
39		Дайте характеристику видов холодной объемной штамповки
40		Какие отделочные операции применяют после горячей объемной штамповки?
41		Приведите схемы, изложите сущность листовой штамповки, назовите область ее применения.
42		Как определить коэффициент использования металла?
43		Какая промежуточная обработка применяется при глубокой вытяжке?
44		Дайте характеристику методов обработки пластическим деформированием.
45		Дайте характеристику упрочняющим способам обработки
46	Сварка металлов и сплавов	Объясните сущность процесса сварки, ее преимущества и области применения. Приведите классификацию способов сварки
47		Укажите основные виды сварных соединений и типы сварных швов.
48		Перечислите металлургические процессы, протекающие при сварке, и укажите их влияние на качество шва. Дайте определение понятия свариваемости. Назовите основные виды дефектов сварных соединений
49		Опишите особенности свариваемости сталей, чугуна, медных и алюминиевых сплавов
50		Что представляет собой электрическая сварочная дуга? Что такое вольт-амперная характеристика сварочной дуги?
51		Какие существуют разновидности металлических электродов, их назначение? Принципы выбора сварочного тока и диаметра электрода?
52		Перечислите виды автоматической и полуавтоматической сварки и укажите их особенности
53		Приведите схему процесса сварки под слоем флюса и объясните особенности формирования шва.
54		Как и какими способами производят дуговую сварку в среде защитных газов?
55		В чем сущность способа электрошлаковой сварки? Назовите области ее применения.
56		Объясните сущность сварки электронным лучом и лазерной сварки
57		Перечислите области применения различных видов



		электрической резки
58		Объясните сущность и укажите области применения газовой сварки и резки металлов
59		Объясните сущность процесса электрической контактной сварки. Укажите ее разновидности и области применения
60		В чем сущность процессов холодной, диффузионной, ультразвуковой, газопрессовой сварки, сварки трением и взрывом? Укажите области применения
61	Обработка заготовок	Объясните сущность и назначение процессов нанесения износостойких и жаростойких покрытий. Укажите способы нанесения покрытий
62		Объясните сущность процесса пайки. Укажите материалы для пайки. Перечислите области применения различных способов пайки.
63		Перечислите методы обработки резанием, используемые в машиностроении. Дайте характеристику точности обработки и качества обработанной поверхности.
64		Перечислите поверхности обрабатываемой детали. Назовите углы токарного резца, дайте их определения. Укажите виды работ, которые могут быть выполнены на токарных станках
65		Перечислите элементы режима резания. Какие факторы влияют на: стойкость режущего инструмента; выбор скорости резания; величину силы резания?
66		На какие типы делятся металлорежущие станки токарной группы? Назовите основные узлы токарно-винторезного станка и укажите их назначение.
67		Перечислите режущий инструмент, который может быть использован на токарно-винторезном станке. Какие материалы применяются для изготовления резцов?
68		Расскажите об особенностях процесса резания при сверлении. Изобразите схемы процесса резания при сверлении.
69		Какие виды работ можно выполнять на сверлильных и расточных станках? С какой целью при обработке отверстия используют зенкер и развертку?
70		Изобразите схемы резания при фрезеровании и укажите основные движения и элементы резания.
71		Укажите достоинства и недостатки попутного и встречного фрезерования. Какие виды работ можно выполнять на фрезерных станках?
72		Назовите основные узлы универсально-фрезерного станка и укажите их назначение. Изобразите цилиндрическую фрезу и покажите ее основные углы.
73		Изобразите схемы резания при строгании и долблении, указав на них основные движения резания. Для какой цели строгальный резец имеет изогнутый стержень?

74	Изобразите протяжку, обозначьте ее части и главные углы. Какие существуют схемы резания при протягивании? Укажите их преимущества и недостатки
75	Опишите наиболее распространенные типы строгальных, долбежных и протяжных станков. Перечислите работы, выполняемые на строгальных, долбежных и протяжных станках.
76	Изобразите схемы резания при шлифовании. Опишите наиболее распространенные типы шлифовальных станков. Перечислите работы, выполняемые на станках шлифовальной группы.
77	Объясните особенности резания при шлифовании. Дайте характеристику абразивного инструмента.
78	Какие методы нарезания зубчатых колес применяют в настоящее время? Изобразите их схемы. Укажите преимущества нарезания зубчатых колес по методу обкатки.
79	Дайте классификацию зубообрабатывающих станков по назначению, виду режущего инструмента и виду обработки. Объясните сущность операций чистовой обработки зубчатых колес
80	Перечислите принципы автоматизации станков с числовым программным управлением.
81	Объясните сущность и укажите области применения методов отделки чистовым резцом и полировальными кругами, полированием, абразивно-жидкостной обработкой, притиркой, хонингованием, суперфинишной обработкой

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

Учебным планом не предусмотрено.

## **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

Не предусмотрено учебным планом.

## **5.4. Перечень контрольных работ.**

Учебным планом не предусмотрено.

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

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

1. А.М. Дальский и др. Технология конструкционных материалов. М.: Машиностроение, 2002. – 2005. – 592 с.
2. С.Н. Колесов, И.С. Колесов Материаловедение и технология

конструкционных материалов. М.: Высш. шк., 2004-2008. – 519 с.

3. Г.П. Фетисов и др. Материаловедение и технология металлов. М.: Высш. шк., 2002-2008. – 628 с.

## **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Ю.П. Солнцев. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Изд-во Высш. шк. М. 1996. – 400 с.

2. В.Г. Микульский. Строительные материалы. Изд-во Машиностр., М. 2000. – 530 с.

3. А.П. Жуков, А.И. Малахов. Основы материаловедение и теории коррозии. Изд. Высш. шк. МЛ992., 168 с.

4. Коротких М.Т. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник [www.lokesnet.ru/.../840/materialovedenie-knigi.html](http://www.lokesnet.ru/.../840/materialovedenie-knigi.html)

5. Приходько В.М., Фатюхин Д.С. Библиотека учебно-методической литературы [www.library.tkm.front.ru](http://www.library.tkm.front.ru)

6. Сафронов В.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Электронный учебник МГТУ [www.mt2.bmstu.ru/technjl.php](http://www.mt2.bmstu.ru/technjl.php)

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Лекционные занятия проводятся в специализированных учебных аудиториях учебного корпуса (УК) кафедры материаловедения и технологии материалов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к учебным аудиториям.

Выполнение лабораторных работ в лабораториях БГТУ им. В.Г. Шухова, знакомство с производственными участками и ЦЗЛ ООО «Белэнергомаш-БЗЭМ» по основным переделам при изготовлении деталей, тестирование и сдача зачета. Лаборатории оснащены наглядными и методическими пособиями, учебным, и промышленным оборудованием.

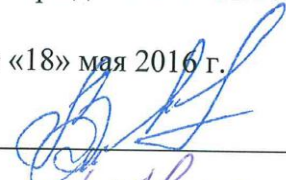
Традиционно используется мультимедийная технология при проведении лекционных занятий. Применяется для обеспечения учебного лекционного процесса интерактивных электронных средств обучения – электронной интерактивной доски Hitachi.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры от «18» мая 2016 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 5 заседания кафедры от «23» мая 2017 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

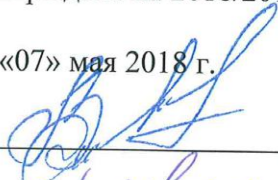
Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры от «07» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

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

Протокол № 5 заседания кафедры от «30» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

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

Протокол № 3 заседания кафедры от « 28 » 04 2020 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф. В.А. Уваров