

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИТОМ
д.т.н., проф.  Богданов В. С.
« 28 » сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Материаловедение

направление подготовки:

15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность программы (профиль):

Технология машиностроения

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Технологического оборудования и машиностроения

Кафедра: Технология машиностроения

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» утвержденной приказом Минобрнауки России от 11 августа 2016 года, №1000.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент



Шопина Е. В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 8 » 09 2016 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



Дююн Т. А.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 09 2016 г., протокол № 1

Председатель: доцент



Герасименко В. Б.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы и способы изучения структуры материалов, их физические и механические свойства; - классификацию, свойства, маркировку материалов; - технологию термической и химико-термической обработки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств материалов; - определять свойства металлов и сплавов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами определения механических свойств металлов; - технологиями проведения термической и химико-термической обработки.
Профессиональные			
2	ПК-16	Способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выборов и расчетов параметров технологических процессов для их реализации.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - области применения различных материалов в машиностроении; - технологии обработки материалов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать на основе комплекса физико-механических свойств материала его пригодность использования в заданных условиях эксплуатации; - выбирать материалы с учетом условий функционирования оборудования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью комплексно оценивать качественные характеристики, проводить их сравнительный анализ и делать рациональный выбор материала по группе значимых свойств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Химия
2	Физика
3	Технология конструкционных материалов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Детали машин и основы конструирования
2	Режущий инструмент
3	Обеспечение качества изделий

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Аудиторные занятия, в т.ч.:	51	51
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графич. задания		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Металлические и неметаллические материалы.					
	Роль металлических и неметаллических материалов в машиностроении. Основные критерии оценки и выбора материалов. Классификация металлов. Материаловедение как наука о свойствах металлов и сплавов в зависимости от их состава и структуры. Методы исследования металлов и сплавов. Виды разрушений.	1	-	-	2
2. Строение металлов.					
	Атомно-кристаллическое строение металлов. Период, базис, координационное число кристаллических решеток. Анизотропия металлов. Строение реальных кристаллов. Кристаллизация металлов. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации. Полиморфизм металлов.	2	3	-	5
3. Структура металлических сплавов.					
	Виды взаимодействия компонентов в сплавах (твердый раствор, химические соединения, механические смеси).	1	-	-	3
4. Пластическая деформация и механические свойства.					
	Упругая пластическая деформация. Физическая природа и механизм деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Возврат и рекристаллизация. Механические свойства металлов, определенные при статистических и динамических испытаниях. Вязкое и хрупкое разрушение.	2	4	6	6
5. Железоуглеродистые сплавы.					
	Железо и его соединение с углеродом. Диаграмма состояния. Железо-цементит. Компоненты, фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Анализ диаграммы железо-цементит. Классификация углеродистых сталей. Маркировка, структура, свойства и применение углеродистых сталей. Маркировка, структура, свойства и применение чугунов.	2	2	5	8
6. Теория термической обработки стали.					
	Превращения в стали при нагреве. Диаграмма изомет-	2	-	3	4

	рического распада переохлажденного аустенита. Виды превращений. Превращения при отпуске закаленной стали.				
7. Технология термической обработки стали.					
	Классификация видов термической обработки. Отжиг стали, его технологии и назначение. Нормализация стали, технология ее назначения. Закалка стали. Назначение и условия применения закалки. Закалочные среды. Закалываемость и прокаливаемость стали. Обработка стали холодом. Отпуск стали. Назначение и технология. Дефекты обработки.	1	-	3	4
8. Химико-термическая обработка стали.					
	Физические основы химико-термической обработки. Назначение и виды цементации. Цементация в твердом карбюризаторе. Газовая цементация. Азотирование стальных изделий. Назначение. Цианирование. Сущность процесса. Режим и область применения.	2	-	-	5
9. Конструкционные стали.					
	Легированные стали, их классификация. Роль легирующих элементов. Маркировка легированных сталей. Цементуемые и улучшаемые стали. Рессорно-пружинные стали. Износостойкие стали. Шарикоподшипниковые стали.	2	-	-	5
10. Инструментальные стали и твердые сплавы.					
	Требования к инструментальным сталям. Углеродистые инструментальные стали. Легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Штамповые стали. Твердые сплавы.	1	4	-	5
11. Цветные металлы и сплавы.					
	Алюминий, его свойства и применение. Алюминиевые сплавы, упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой. Спеченная алюминиевая пудра (САП) и спеченные алюминиевые сплавы (САС). Литейные алюминиевые сплавы. Медь, ее свойства и применение. Медные сплавы - латуни и бронзы. Их состав, маркировка и применение. Антифрикционные сплавы на основе олова и свинца.	1	4	-	5
	ВСЕГО:	17	17	17	57

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №3				
1	Строение металлов	Макроскопический метод исследования металлов и сплавов	3	3
2	Пластическая деформация и механические свойства	Механические испытания металлов	4	4
3	Железоуглеродистые сплавы	Диаграмма состояния Fe-Fe ₃ C	2	2
4	Инструментальные стали и твердые сплавы	Инструментальные стали	4	4
5	Цветные металлы и сплавы	Структура и свойства медных и подшипниковых сплавов	4	4
ИТОГО:			17	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №2				
1	Пластическая деформация и механические свойства.	Измерение твердости металлов	2	2
2	Пластическая деформация и механические свойства.	Влияние холодной пластической деформации и температуры рекристаллизации на структуру и свойства малоуглеродистой стали	4	4
3	Железоуглеродистые сплавы.	Изучение структуры и свойств углеродистых сталей	2	2
4	Железоуглеродистые сплавы.	Изучение структуры и свойств чугунов	3	3
5	Теория термической обработки стали. Технология термической обработки стали.	Технология термической обработки стали	6	6
ИТОГО:			17	17

**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	Металлические и неметаллические материалы.	Общая характеристика металлов. Физические и механические свойства металлов.
2	Строение металлов.	Кристаллические и аморфные тела. Их характеристики. Понятие о макроструктуре, микроструктуре и тонкой структуре. Элементы кристаллографии. Понятие кристаллической решетки. Элементарная кристаллическая решетка. (ЭКЯ) Анизотропия металлов.
3	Структура металлических сплавов.	Определение металлического сплава. Фазы. Твердые растворы. Химические соединения.
4	Пластическая деформация и механические свойства.	Дефекты кристаллического строения металлов. Характер разрушения металлов. Кристаллизация металлов. Основные понятия. Полиморфизм металлов. Пластическая деформация. Скольжение и двойникование. Явление наклепа. Возврат и рекристаллизация. Основные понятия. Назначение. Режимы. Механические испытания металлов.
5	Железоуглеродистые сплавы.	Компоненты и фазы в сплавах Fe-C. Диаграмма состояния Fe-Fe ₃ C. Превращение сталей в твердом состоянии. Правило фаз. Правила отрезков. Правило концентраций. Чугуны. Классификация. Методы получения. Маркировка. Назначение. Углеродистые конструкционные стали. Классификация. Маркировка. Назначение. Влияние углерода и постоянных примесей на механические свойства сталей. Углеродистые инструментальные стали. Назначение. Маркировка. Технология. ТО.
6	Теория термической обработки стали.	Термическая обработка сталей. Основные параметры термообработки. Фазовые превращения в сталях при нагреве. Превращения аустенита при различных степенях охлаждения. Перлитное превращение аустенита (по диаграмме изотермического превращения). Промежуточное превращение аустенита (бейнитное). Мартенситное превращение аустенита. Превращение при нагреве закаленных сталей. Влияние отпуска на механические свойства сталей.

7	Технология термической обработки стали.	Отжиг. Назначение. Режимы. Нормализация. Назначение. Режимы. Закалка. Назначение. Режимы. Закалочные среды. Отпуск сталей. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Дефекты термообработки. Обработка холодом.
8	Химико-термическая обработка стали.	Цементация стали. Назначение. Режимы. Азотирование стали. Цианирование и нитроцементация стали.
9	Конструкционные стали.	Легированные стали. Определение. Классификация. Маркировка. Низкоуглеродистые (цементуемые) и среднеуглеродистые (улучшаемые) легированные стали. Назначение. Маркировка. Рессорно-пружинные стали. Износостойкие стали. Шарикоподшипниковые стали.
10	Инструментальные стали и твердые сплавы.	Легированные инструментальные стали. Назначение. Маркировка. Технология ТО. Быстрорежущие стали. Маркировка. Назначение. Технология ТО. Штамповые стали. Назначение. Маркировка. Твердые сплавы. Классификация. Назначение. Маркировка.
11	Цветные металлы и сплавы.	Алюминий, свойства, маркировка и применение. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые, термически не упрочненные алюминиевые сплавы. Деформированные, термически упрочняемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Спеченная алюминиевая пудра и спеченные алюминиевые сплавы. Медь и медные сплавы. Свойства. Применение. Латунь. Влияние цинка на механические свойства латуни. Маркировка. Назначение. Бронза. Маркировка. Назначение. Баббиты. Маркировка. Назначение.

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

Не предусмотрено учебным планом.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Не предусмотрено учебным планом.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Солнцец Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил.
2. А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник. 3-е изд. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005г.-416 с.
3. Практикум по материаловедению: Учеб.пособие / Е. В. Шопина, А. А. Стативко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 122с.
<https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2014040920285243821200008134>
4. Практикум по материаловедению: Учеб.пособие / Е. В. Шопина, А. А. Стативко. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2011. – 122с.
5. Сапунов С.В. Материаловедение. СПб. : Лань, 2015. — 208 с.
<http://e.lanbook.com/book/56171>
6. Богодухов С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. / С.И. Богодухов, А.В. Свинухин, Е.С. Козик. М. : Машиностроение, 2014. — 352 с.
<http://e.lanbook.com/book/63212>

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Материаловедение: Учебник для вузов/Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др. Под общ.ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 648 с., ил.
2. Диаграмма состояния железо-цементит: Методические указания / Сост.: А.А. Стативко, Е.В. Шопина, Т.П. Стрелкина. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005.-17 с.
3. Измерение твердости металлов: Методические указания /Сост.: А.А. Стативко, Е.В. Шопина, Л.И.Федосова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2005.- 16 с.
4. Структура и свойства медных и подшипниковых сплавов.: Методические указания / Сост.: А.А. Стативко, Е.В. Шопина. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004.-17 с.
5. Инструментальные стали : Методические указания / Сост.: А.А. Стативко, Е.В. Шопина, Т.П. Стрелкина. – Белгород: Изд-во БелГТАСМ, 2002. – 15с.
6. Марочник сталей и сплавов/Под ред. А.С. Зубченко. – 2-е изд. перераб. и доп. — М: Машиностроение, 2003. — 782с.
7. Механические испытания металлов: методические указания к выполнению лабораторной и практической работе / сост. Е. В. Шопина, А. А. Стативко, Л. И. Федосова. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 13с.
<https://elibr.bstu.ru/Reader/Book/2013040918595229012100004531>

6.3. Перечень интернет ресурсов

Учебным планом не предусмотрено

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Специализированная аудитория для проведения лекционных занятий, оснащенная мультимедийным комплексом.

На занятиях используется следующее *Лицензионное программное обеспечение*:

- Программа Microsoft Windows 7, договор № 63-14к от 02.07.2014;
- Программа Kaspersky EndPoint Security Стандартный Russian Edition 1000-1499 Node 1 year, договор № 29-16г от 13.07.2016;
- Microsoft Office Professional 2013 Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014.

Специализированная аудитория УК №6, № 5 для проведения лабораторных и практических работ, оснащенная следующим оборудованием:

- электропечи камерные СНОЛ-1,6,2,5,1/11-И1М; СНОЛ 8,2/1100; СНОЛ-1,6,2,5,1/11-М1,
- приборы для измерения твердости металлов по методу Бринелля тип ТБ (ТШ-2М) и по методу Роквелла тип ТР (ТК-2М),
- микроскопы – ММУ-3, МЕТАМ-Р1, ВС МЕТАМ РВ, МИКРОМЕД МЕТ,
- шлифовальные станки 3Е 881М;
- коллекция микрошлифов, стенды, плакаты.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 201 /201 учебный
год.

Протокол № _____ заседания кафедры от « _____ » _____ 201 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

(или)

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями
Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2017
/2018 учебный год.

Протокол № 2 заседания кафедры от «14» сентября 2017 г.

Дополнить:

п. 6.1. Перечень основной литературы

1. Расчет режимов технологического процесса термической обработки деталей : методическое указание к расчетной работе / О.Н. Моисеев, Л.Ю. Шевырев, С.А. Коробской и др. ; под общ.ред. О.Н. Моисеева. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 52 с. : ил., табл. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427770> (для изучения тем № 6,7)

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений и дополнений

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


Протокол № 12 заседания кафедры от «25» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой _____


подпись, ФИО

Дунов Т. А.

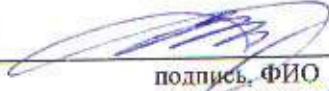
Директор института _____



подпись, ФИО

Латисев С. С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.
Протокол № 13 заседания кафедры от « 07 » 06 2019 г.

Заведующий кафедрой  (Т.А. Дююн)
подпись, ФИО

Директор института  (С.С. Латышев)
подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

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

Протокол № 10 заседания кафедры от «25» МАЯ 2020 г.

Заведующий кафедрой



Дуюн Т.А.

Директор института



Латышев С.С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11/1 заседания кафедры от «14» МАЯ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____ Дуюн Т.А.

Директор института _____ Латышев С.С.