

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

СОГЛАСОВАНО
Директор института ВО
«» 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
«» 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Технологии и оборудование для упрочнения поверхностей изделия

направление подготовки (специальность):

15.03.01 – Машиностроение

Направленность программы (профиль):

15.03.01-01 – Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

Институт: Институт технологического оборудования и машиностроения


Кафедра: Технология машиностроения

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утв. МИНОБРНАУКИ № 957 от 3 сентября 2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель (составители):  к.т.н., доц. А.А. Стативко

 к.т.н., доц. Е.В. Гапоненко

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Технология машиностроения»

«21» сентября 2015 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой:  д.т.н., проф. Т.А. Дуюн

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«28» сентября 2015 г., протокол № 2

Председатель  доцент В.Б. Герасименко

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ПК-7	Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> • кристаллическое строение металлов; • методы, оборудование и технология упрочнения поверхностным пластическим деформированием; • методы упрочнение поверхностей деталей машин; • технологию термической и химико-термической обработки; • закономерности, действующие в процессе изготовления деталей машин. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • рассчитывать параметры химико-термической обработки; • проводить поверхностное упрочнение деталей; • определять прокаливаемость стали; • проводить поверхностную закалку стали. <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • технологией упрочнения поверхностей деталей машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физика
2	Химия
3	Материаловедение

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Основы технологии машиностроения
2	Технология машиностроения
3	Технологическое оборудование

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	14	14
лекции	6	6
лабораторные	8	8
практические	-	-
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	94	94
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	76	76
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	3	3

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Характеристика металлических сплавов					
	Характеристика металлов. Кристаллическое строение и свойства металлов. Кристаллические решетки металлов. Полиморфизм металлов. Кристаллизация металлов.	0,5	-	-	12
2. Железоуглеродистые сплавы					
	Диаграмма состояния железо-цементит. Фазовые превращения в железоуглеродистых сплавах. Классификация и маркировка сталей. Влияние углерода на механические свойства металлов. Влияние легирующих элементов на механические	1,5	-	-	12

	свойства металлов.				
3. Методы, оборудование и технология упрочнения поверхностным пластическим деформированием (ППД)					
	Поверхностное упрочнение. Физическая сущность и классификация методов ППД. Инструменты и рабочие тела, используемые при ППД. Оборудование, применяемое при различных методах ППД. Технология упрочнения ППД.	1	-	-	16
4. Упрочнение поверхностей деталей, изготовленных комбинацией материалов и комбинированным методом изготовления заготовок					
		0,5	-	-	10
5. Упрочнение поверхностей деталей машин					
	Методы упрочнения. поверхностей деталей машин, работающих в абразивной среде при высоких давлениях. Способы упрочнения деталей, изготовленных комбинацией материалов и комбинированным методом изготовления. Методы упрочнения рабочих поверхностей пар трения. Технология упрочнения. Упрочнение поверхностей деталей, работающих при знакопеременных и циклических нагрузках. Технология упрочнения зубчатых колес.	3,5	8	-	26
	ВСЕГО	6	8		76

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрены учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 8				
1	Упрочнение поверхностей деталей машин	Определение прокаливаемости стали методом торцевой закалки	4	4
2		Поверхностная закалка стали при нагреве токами высокой частоты (ТВЧ)	4	6
ИТОГО:			8	10

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	Характеристика металлических сплавов	Характеристика металлов и их электронное строение. Кристаллическое строение и свойства металлов. Кристаллическое строение реальных кристаллов. Полиморфизм металлов. Кристаллизация металлов.
2	Железоуглеродистые сплавы	Диаграмма состояния железо-цементит. Фазовые превращения в железоуглеродистых сплавах. Классификация сталей. Маркировка сталей. Влияние углерода на механические свойства металлов. Влияние легирующих элементов на механические свойства металлов.
3	Методы, оборудование и технология упрочнения поверхностным пластическим деформированием (ППД)	Понятие о поверхностном слое. Классификация и особенности применения методов ППД. Явления, происходящие в поверхностном слое при обработке деталей ППД. Статические методы ППД. Динамические методы ППД. Процессы и операции поверхностного пластического деформирования. Оборудованием, применяемое при различных методах ППД.
4	Упрочнение поверхностей деталей машин	Методы лазерного, электронно-лучевого, плазменного и детонационного упрочнения деталей машин. Вакуумное ионно-плазменное упрочнение. Магнитное упрочнение. Упрочнение деталей наплавкой. Общая характеристика методов термической обработки (ТО). Нагрев при упрочняющей термической обработке. Выдержка при ТО. Охлаждение при ТО. Выбор охлаждающих сред при упрочняющей ТО. Закалка стали. Поверхностная закалка. Способы поверхностной закалки. Основы химико-термической обработки. Диффузионное насыщение сплавов углеродом и азотом. Ионное азотирование и цементация. Нитроцементация и цианирование. Борирование, хромирование, титанирование. Прочие виды диффузионного насыщения поверхностей. Лазерная термическая обработка. Классификация методов отделочно-упрочняющей обработки.

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

Не предусмотрены учебным планом.

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

Учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графического задания с объемом самостоятельной работы студентов – 18 часов.

РГЗ выполняется по теме «Расчет параметров химико-термической обработки». Задание на выполнение РГЗ выдается преподавателем в соответствии с номером варианта. Каждый вариант РГЗ включает деталь, материал, один из видов химико-термической обработки (ХТО).

Содержание РГЗ. В пояснительную записку включается титульный лист, содержание, введение, основная часть, вывод, список литературы.

Основная часть пояснительной записки включает:

1. Выбор температурных параметров ХТО.
2. Выбор исходных данных для расчета.
3. Расчет времени нагрева, выдержки, охлаждения изделия.

Объем РГЗ составляет 8-10 стр. формата А4.

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрены учебным планом.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Елагина О.Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Елагина О.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, Университетская книга, 2009.— 488 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9101>.

2. Обработка и упрочнение поверхностей при изготовлении и восстановлении деталей [Электронный ресурс]/ В.И. Бородавко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2013.— 464 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29485>.

3. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил.

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. Иванов, М.Н. Детали машин : учебник / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 10-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2006. - 407 с

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Химико-термическая обработка (ХТО) металлов -
<https://www.youtube.com/watch?v=bnkTUowNHkM>
2. Пластическая деформация металлов -
https://www.youtube.com/watch?v=MHtJLSJ8_30
3. Термобработка металла - <http://stanok.guru/metalloobrabotka/termoobrabotka-metalla>
4. Химическая обработка металла -
<http://stanok.guru/metalloobrabotka/himicheskaya-obrabotka>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оборудованная в соответствии с нормативами, утвержденными Минобразования РФ.

1. Компьютерный класс.

2. Специализированная аудитория (ВК 5):

Основные приборы:

- Электроды камерные СНОЛ-1,6.2,5.1/11-И1М; SNOL 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, ЕС 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 2016/2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от « 14 » 06 2016 г.

Заведующий кафедрой  Дююн Т.А.

Директор института  Богданов В.С.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.
Протокол № 17 заседания кафедры от «27» 06 2017.

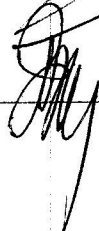
Заведующий кафедрой



Т.А. Дююн

подпись, ФИО

Директор института



В.С.Богданов

подпись, ФИО

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

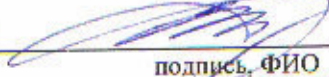
Протокол № 11 заседания кафедры от « 16 » 05 2018 г.


Заведующий кафедрой  Дююн Т.А.

Директор института  Латышев 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.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Технологии и оборудование для упрочнения поверхностей изделия».

1.1 Подготовка к лекции.

Лекции по дисциплине «Технологии и оборудование для упрочнения поверхностей изделия» читаются в специализированных аудиториях, оборудованных проектором, компьютером, экраном, позволяющие демонстрировать рисунки, иллюстрации, а также учебные кинофильмы для освоения лекционного материала.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций студентам рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Для более глубокого изучения проблем курса помимо лекций студенту необходимо самостоятельно ознакомиться с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе:

Для более глубокого изучения проблем курса помимо лекций студенту необходимо самостоятельно ознакомиться с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе:

1. При изучении темы «Характеристика металлических сплавов» рекомендуется пользоваться учебниками Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. *Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил. или 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. При изучении темы «Железоуглеродистые сплавы» рекомендуется пользоваться учебниками Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. *Материаловедение: Учебник для вузов. Изд. 3-е перераб. и доп. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. — 736 с., ил. или 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.*

3. При изучении темы «Методы, оборудование и технология упрочнения поверхностным пластическим деформированием (ППД)» учебным пособием Елагина О.Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Елагина О.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, Университетская книга, 2009.— 488 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9101> или Обработка и упрочнение поверхностей при изготовлении и восстановлении деталей [Электронный ресурс]/ В.И. Бородавко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2013.— 464 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29485>.
4. При изучении темы «Упрочнение поверхностей деталей машин» рекомендуется пользоваться учебным пособием Елагина О.Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Елагина О.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, Университетская книга, 2009.— 488 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9101> ; Обработка и упрочнение поверхностей при изготовлении и восстановлении деталей [Электронный ресурс]/ В.И. Бородавко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2013.— 464 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29485> и Иванов, М.Н. Детали машин : учебник / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - 10-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2006. - 407 с.

1.2 Подготовка к лабораторным работам.

Темы лабораторных работ доводятся студентам на первом занятии. Оформление лабораторных можно осуществлять в одной тетради, объемом не менее 24 стр. К каждому лабораторному студент готовится самостоятельно: изучает и конспектирует теоретические сведения, изучает конспект лекций в соответствии с темой занятий.

1.3 Зачет по дисциплине «Технологии и оборудование для упрочнения поверхностей изделия» принимает комиссия, состоящая из преподавателей кафедры технологии машиностроения (секция «Материаловедение и конструкционных материалов»). К сдаче зачета допускаются студенты, которые выполнили и защитили лабораторные работы.

Вопросы для подготовке к зачету приведены в п.5.1. рабочей программы.