

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии и оборудование для упрочнения поверхностей изделий

направление подготовки:

15.03.01 Машиностроение

Направленность образовательной программы:

Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Заочная

Институт: Технологического оборудования и машиностроения

Выпускающая кафедра: Технологии машиностроения

Белгород – 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

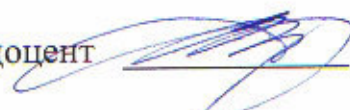
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.01 «Машиностроение»; утвержденное приказом Министерства образования и науки РФ от 09 августа 2021 г. № 727

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2022 году.

Составитель: к.т.н.  (Е.В.Гапоненко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«22» апреля 2022 г. прот. № 9

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, доцент  (Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«28» апреля 2022 г. прот. № 8

Председатель  (Горшков П.С.)

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	Технология машиностроения
2	Основы технологии 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.:	12	12
лекции	4	4
лабораторные	-	-
практические	8	8
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	96	96
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчётно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	8	8
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	3	3
Зачёт	8	8

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. Кристаллизация металлов.	4	-	-	20
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 свойства металлов.				20

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.			10
4. 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.			27
	ВСЕГО			77

4.2. Содержание лабораторных (семинарских) занятий

Не предусмотрены учебным планом.

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС	
семестр № 8					
1	Методы, оборудование и технология упрочнения поверхностным пластическим деформированием (ППД)	Поверхностное упрочнение деталей типа тел вращения	2	4	
2		Определение прокаливаемости стали методом торцевой закалки	2	4	
3		Упрочнение поверхностей деталей машин	Поверхностная закалка стали при нагреве токами высокой частоты (ТВЧ)	2	4
4			Анализ химико-термической обработки стали	2	4
ИТОГО:			8	16	

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. 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.

Учебным планом предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания с объёмом самостоятельной работы студентов - 8 часов.

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

Содержание ИДЗ: 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 расчёта.
3. Расчёт времени нагрева, выдержки, охлаждения изделия.

Объем ИДЗ составляет 2-5 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, 2019.— 488 о.— 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, 2016.— 464 о.— 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, 2014. — 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.,

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.	Термообработка металла		-
	http://stanok.guru/metalloobrabotka/termoobrabotka-metalla		
4.	Химическая обработка	металла	-
	http://stanok.guru/metaUoobrabotka/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 УК 4, ауд.327

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 ЗЕ 881М;
- Коллекция микрошлифов;
- Стенды;
- Плакаты.