

**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 ЗО  
  
М.Н. Нестеров  
«27 сентября» 2016г.  


УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
  
В.С. Богданов  
«28 сентября» 2016г.  


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Резание металлов

направление подготовки:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность программы : Технология машиностроения

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

**Институт: технологического оборудования и машиностроения**

**Кафедра: технологии машиностроения**

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:  
Федерального государственного образовательного стандарта высшего образова-  
ния по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств» (бакалавриата), утвержденного приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации №1000 от 11.08.2016г.;

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в дей-  
ствие в 2015 году.

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



(В.Я. Дуганов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 8 » сентября 2016 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



(Т.А. Дуюн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » сентября 2016 г., протокол № 1

Председатель: доцент



(В.Б. Герасименко)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции		Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	
<b>Общепрофессиональные</b>		
1	ОПК-1	<p>Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.</p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен  <b>Знать:</b> Физические явления при резании металлов. Способы механической обработки изделий машиностроения. Области применения их. Достижимую точность и параметры шероховатости различных способов. Достижимую производительность основных способов механической обработки.  <b>Уметь:</b> Выбрать способы механической обработки поверхностей для типовых деталей машиностроительного производства. Применить их для различных изделий с учётом обеспечения качества и производительности.   <b>Владеть:</b> методикой и навыками выбора способов механической обработки поверхностей, выбора и расчётов режимов резания.</p>
<b>Профессиональные</b>		
1	ПК-17	<p>Способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции.</p> <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен  <b>Знать.</b> Достижимое качество изделий при различных способах механической обработки, точность и параметры шероховатости, получаемые при различных способах. Достижимую производительность основных способов формообразования. механической обработки. Основные принципы проектирования операций механической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей. Кинематику резания как основу лезвийного и абразивного формообразования. Физические основы процесса резания. Основные виды инструментов, порядок их проектирования. Материалы, применяемые для изготовления режущей части. Формообразование при точении, фрезеровании, сверлении, протягивании, шлифовании, обработки резьбовых и зубчатых поверхностей. Требования к инструментам, обеспечивающим высокую производительность, точность и качество обработанных геометрических параметров инструмента на шероховатость обработанной поверхности. Тепловые явления при резании металлов. Влияние геометрических параметров на температуру резания. Классификацию и область применения</p>

			<p>физико-химических методов формообразования.</p> <p><b>Уметь:</b> Выбрать наиболее рациональные для данного производства способы механической обработки поверхностей. Применить их для различных изделий с учётом обеспечения качества и производительности.</p> <p>Оценить точность изготовления изделий и качество обработки поверхностей при различных способах обработки. Рассчитать или выбрать режимы резания: скорость, подачу, глубину резания при точении, сверлении, зенкерования, развертывании, фрезеровании, протягивании, шлифовании. Рассчитать технологические усилия для различных видов обработки, мощность, напряжения, остаточные деформации.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой и навыками выбора способов механической обработки поверхностей, проектированием технологических операций механической обработки, обоснованием выбора стандартного и проектированием специального инструмента; методикой расчёта режимов резания, технологических усилий при различных способах механической обработки; обоснованным выбором материала режущей части инструментов.</p>
--	--	--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технологические процессы в машиностроении
2	Детали машин и основы конструирования
3	Технология конструкционных материалов
4	Метрология, стандартизация и сертификация
5	Проектирование и производство заготовок

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Основы технологии машиностроения
2	Режущий инструмент
3	Металлорежущие станки
4	Технология изготовления деталей
5	Технология машиностроения
6	Автоматизация производственных процессов и производств

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5	
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108	
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51	
лекции	34	34	
лабораторные	17	17	
практические			
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	57	57	
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	57	57	
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Зачёт	Зачёт	

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

##### Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	<b>Физические основы резания</b>				
	Основные понятия о резании металлов. Классификация способов механической обработки поверхностей. Области применения их. Виды стружки, получаемые в процессе резания. Физико-механические свойства обрабатываемых материалов и их влияние на процесс резания. Физические основы процесса резания. Износ режущего инструмента. Наростообразование. Тепловые явления при резании металлов. Влияние геометрических параметров на температуру резания. Классификация и область применения инструментальных мате-	8		4	9

	риалов. Достигаемая точность и параметры шероховатости различных способов механической обработки.				
<b>2. Процессы формообразования при резании металлов.</b>					
	Кинематика резания как основа лезвийного и абразивного формообразования. Основные движения в процессе резания металлов. Режимы резания. Скорость резания, подача, глубина резания. Стойкость режущего инструмента. Зависимость стойкости от типа производства и конструкции режущего инструмента.	8		4	16
<b>3. Формообразование при различных способах механической обработки</b>					
	Обработка на металлорежущих станках при точении, фрезеровании, сверлении, зенкерования, развёртывании, строгании, долблении, протягивании, шлифовании, обработки резьбовых, зубчатых и шлицевых поверхностей. Основные виды инструментов, применяемые при различных способах обработки на станках. Конструкции металлорежущих инструментов, геометрические параметры и материалы, применяемые для изготовления режущей части	8		4	16
<b>4. Выбор и расчёт режимов резания</b>					
	Расчёт и выбор режимов резания для различных способов механической обработки Требования к инструментам, обеспечивающим высокую производительность, точность и качество обработанных поверхностей. Влияние геометрических параметров инструмента на шероховатость обработанной поверхности. Расчёт силовых зависимостей и мощности резания Основные принципы проектирования операций механической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей	10		5	16
	<b>ВСЕГО</b>	<b>34</b>		<b>17</b>	<b>57</b>

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Физические основы резания	Изучение износа инструмента при токарной обработке.	4	4
2	Расчёт режимов обработки	Тепловые явления при резании металлов	4	4

3	Формообразование при резании материалов	Исследование усадки стружки при резании металлов.	4	4
4	Процессы формообразования в машиностроении	Изучение процесса электроимпульсной обработки с проектированием электрода-инструмента.	5	5
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	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные понятия науки о резании металлов.
1	Устройство токарных резцов. Геометрия резца в процессе резания.
2	Кинематика резания: сущность стружкообразования.
3	Виды стружки.
4	Элементы резания при точении, режимы резания
5	Силы, действующие в процессе резания
6	Понятия о наросте, его влияние на процесс резания
7	Износ инструмента. Основные виды износа инструмента и их влияние на процесс формообразования. Критерии износа инструмента
8	Деформация стружки при резании металлов
9	Качество обработанной поверхности при резании металлов.
10	Тепловые явления при резании металлов, способы измерения температур в зоне резания.
11	Инструментальные материалы
12	Углеродистые инструментальные стали
13	Легированные инструментальные стали
14	Быстрорежущие стали
15	Металлокерамические твёрдые сплавы.
16	Минералокерамика
17	Абразивные материалы
18	Токарная обработка. Силы резания при точении, приборы и методы определения сил резания.
19	Обработка на строгальных станках. Обработка на долбежных станках.
20	Обработка на долбежных станках.
21	Режимы обработки и качество поверхности при строгании и долблении.
22	Обработка отверстий сверлением, зенкерованием и развертыванием.
23	Части, элементы и геометрические параметры спирального сверла. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при сверлении.
24	Типы свёрл для обработки глубоких отверстий и отверстий большого диаметра.
25	Зенкерование, оборудование и инструменты. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при зенкеровании.

26	Развертывание, особенности выбора и расчета режимов обработки. Виды развёрток.
27	Фрезерование, особенности процесса, оборудование и инструменты. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при фрезеровании.
28	Типы фрез и их назначение.
29	Формообразование при протягивании. Оборудование и инструменты, при протягивании.
30	Типы протяжек и их применение.
31	Расчёт протяжки.
32	Схемы резания при протягивании, скорости и силовые зависимости.
33	Формообразование резьбовых поверхностей. Оборудование и основные инструменты.
34	Силовые и скоростные зависимости при резьбонарезании.
35	Зубонарезание, основные методы формообразования, применяемые оборудование и инструмент.
36	Обработка зубчатых колёс методом копирования
37	Обработка зубчатых колёс методом обкатки.
38	Формообразование шпоночных пазов на валах и в отверстиях.
39	Формообразование шлицевых поверхностей.
40	Отделочная обработка ответственных поверхностей.
41	Шлифование, основные способы и применение.
42	Характеристика и особенности процесса формообразования при шлифовании.
43	Абразивный и алмазный инструмент, основные типы и область применения.
44	Хонингование
45	Суперфиниширование
46	Полирование

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

Учебным планом и рабочей программой выполнение курсовых проектов и работ не предусмотрено.

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

Целью выполнения расчетно-графического задания является подготовка студента к самостоятельной работе при выборе наиболее оптимальных вариантов формообразования в условиях конкретного производства, систематизируя и углубляя знания по общетехническим и специальным дисциплинам.

Расчетно-графическое задание по «Процессам и операциям формообразования» включает:

1. Расчетно-пояснительную записку (ПЗ) с изложением всего комплекса вопросов, связанных с выбором способа формообразования заданного изделия при рассмотрении не менее двух вариантов для каждой поверхности с кратким, ясным и технически грамотным обоснованием всех принятых в проекте решений. ПЗ содержит 8-12 страниц текста (вместе со схемами, рисунками)..

2. Графическую часть, состоящую из рабочего чертежа детали в соответствии с заданием.

Общий объем графической части – 1 лист формата А4-А3.



Учебным планом и рабочей программой выполнение индивидуальных домашних заданий.

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

Учебным планом и рабочей программой контрольные работы не предусмотрены.

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

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

1. Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструмент: учебник/ Гоцеридзе Р.М.: М. Академия 2006г.-335с .
2. Трембач Е.Н., Мелетьев Г.А. и др. Резание металлов: учеб. пособие / Трембач Е.Н., Мелетьев Г.А.и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2010 – 358 с.
3. Калашников А.Т., Стрелкина Т.П. Физические основы процесса резания: метод.указания/ Калашников А.Т., Стрелкина Т.П.-Белгород издательство БГТУ, 2008г.-35с.

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

1. Калашников А.Т., Минасян А.Г. Обработка резанием, станки и инструменты: учеб. пособие / Калашников А.Т., Минасян А.Г. . – Белгород издательство БГТУ, 2006. – 336 с.
2. Зозулева Л.А., Воронкова М.Н. Режущий инструмент, конспект лекций: учеб.пособие / Зозулева Л.А., Воронкова М.Н – Белгород издательство БГТУ, 2007. – 256 с.

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

- Microsoft Office Professional 2013 Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014.  
Google Chrome. Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.  
Mozilla Firefox. Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.  
Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 50 мест, лицензионное соглашение МЦ-11-00610 от 06.12.2011.  
Учебный комплект ВЕРТИКАЛЬ 2014 на 20 мест, Лицензионное соглашение МЦ-15-00011 от 02.03.2015; NX CAD 7.5.  
Перечень лицензий SIEMENS для БГТУ им. Шухова (соглашение №1114/16 от 24.11.2016).

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

Лекционные занятия - с мультимедийной установкой и интерактивной доской для проведения презентаций, чтения лекций. УК№4, №305

Практические занятия – аудитория, оснащенная наглядными пособиями. УК№4, №312

Лабораторные занятия - лаборатория технологии машиностроения и металлорежущих станков, оборудование: зубофрезерный станок 5К-310, широкоуниверсальный фрезерный станок 675П, вертикально-сверлильный станок 2Г12, гибкий производственный модуль 16А20Ф3Р, зубодолбежный станок 5122, станок малогабаритный ТВ-4, токарно-винторезный станок 1А616, токарно-револьверный станок 1К341 токарно-винторезный станок 16К20, универсальный заточной станок 3А64Д, редуктор двухступенчатый цилиндрический, средства технологического оснащения. УЛК

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2017 /2018 учебный год.  
Протокол № 17 заседания кафедры от «24» 06 2018.

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.

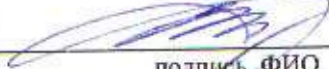
Протокол № 11 заседания кафедры от « 16 » 05 2018 г.


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.