

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Богданов В.С.

« 28 » сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

Технологическая оснастка

направление подготовки:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств

Профиль:

Технология машиностроения

Квалификация

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 по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11 августа 2016 г. №1000
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль подготовки 15.03.05-01 – Технология машиностроения

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Дуганов В.Я.)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 08 » сентября 2016 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Дююн Т.А.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 28 » сентября 2016 г., протокол № 1

Председатель доцент  (Герасименко В.Б.)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-16	Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> Набор исходных данных для проектирования технологической оснастки. Последовательность проектирования. Установка деталей в приспособлениях. Установочные элементы. Погрешности установки. Закрепление заготовок и зажимные устройства приспособлений. Основные схемы закрепления. Расчет усилий зажима Установочно-зажимные механизмы. Силовые элементы приспособлений. Устройства, координирующие положение режущего инструмента Особенности проектирования приспособлений для станков с ЧПУ. Приспособления для групповой обработки и специальные приспособления. Контрольные приспособления;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать оптимальную установку деталей в приспособлениях. Обосновывать схему базирования и закрепления, производить расчет точности базирования и закрепления. Выполнить расчет погрешностей базирования при установке деталей на различные установочные элементы. Разрабатывать принципиальную схему закрепления. Производить расчет силы закрепления и основных параметров силового зажимного устройства при изготовлении деталей на станках, расчет величины силы закрепления заготовок с помощью передаточных механизмов: рычажных, шарнирно-рычажных, клиновых и пневмогидравлических. Выбирать силовые элементы приспособлений (приводы). Проектировать приспособления для сверлильных, токарных, фрезерных и программируемых станков и оформлять необходимую конструкторскую документацию с использованием современных средств САПР.</p> <p><b>Владеть:</b> методикой и навыками проектирования технологической оснастки; обоснованием выбора унифицированных и специальных деталей и узлов приспособлений; оформлением конструкторской документации в соответствии с существующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1.	Теоретическая механика
2.	Режущий инструмент
3.	Материаловедение
4.	Сопротивление материалов
5.	Детали машин и основы конструирования
6.	Технологические процессы в машиностроении
7.	Технология и оборудование машиностроительных производств
8.	Основы технологии машиностроения
9.	Метрология, стандартизация и сертификация

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1.	Автоматизация технологических процессов
2.	Обеспечение качества изделий
3.	Основы автоматизированной конструкторско-технологической подготовки

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. Единиц 180 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	
Лекции	17	17
Лабораторные		
Практические	34	34
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	129	
Курсовой проект		
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое 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 4 Семестр 7**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Установка заготовок и установочные приспособления</b>					
	Назначение, типы, классификация, предъявляемые к ним требования. Элементы, входящие в состав приспособлений; их унификация и стандартизация. Установка заготовок и погрешности установки. Принцип установки заготовок в приспособления (базирования и закрепления). Погрешность установки заготовок в приспособления; ее расчет и определение допустимой величины. Типовые схемы установки заготовок.	4	8		12
<b>2. Закрепление заготовок. Зажимные устройства приспособлений</b>					
	Закрепление заготовок. Силы, действующие на заготовку, в процессе обработки. Методика расчета сил закрепления. Конструкция и расчет зажимных устройств. Конструкции и расчет элементарных зажимных устройств: винтовых, эксцентриковых, клиновых, рычажных центрирующих и реечно-рычажных. Силовые узлы и устройства. Конструкция, назначение, технические характеристики, области применения, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки силовых узлов и устройств приспособлений. Специальные зажимные устройства. Конструкция, назначение, область применения, особенности эксплуатации, достоинства и недостатки зажимных устройств.	4	8		12
<b>3. Направляющие, вспомогательные и базовые элементы приспособлений</b>					
	Направляющие детали. Конструкция, назначение, область применения деталей приспособлений для направления рабочего инструмента: кондукторных втулок, копиров, угловых и высотных установок. Вспомогательные устройства и корпусные детали. Вспомогательные элементы и устройства приспособлений: поворотные, делительные, фиксаторы, защелки, выталкиватели и пр.; особенности их конструирования и эксплуатации. Корпусные детали приспособлений.	4	8		12
<b>4. Методика конструирования технологической оснастки.</b>					
	Методика конструирования приспособлений. Назначение и типы сборочных приспособлений; типовые конструкции и предъявляемые к ним требования. Элементы сборочных приспособлений. Контрольная технологическая оснастка. Назначение и типы контрольных приспособлений. Методика проектирования оснастки в САД-системах и САПР-системах.	3	6		11
<b>5. Приспособления для автоматизирования производств</b>					
	Автоматизация технологической оснастки. Автоматизация приспособлений для универсального и специального оборудования. Примеры частичной и полной автоматизации. Приспособления автоматических линий: стационарные и приспособления-спутники; их конструкции, достоинства и недостатки. Приспособления для станков с программным управлением и роботов.	2	4		10

<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>34</b>		
--------------	-----------	-----------	--	--

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

№ п/п	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Обоснование схемы базирования и закрепления, расчет точности базирования и закрепления.	4	8
2	Расчет погрешностей базирования при установке деталей на различные установочные элементы	4	8
3	Расчет силы закрепления и основных параметров силового зажимного устройства при изготовлении деталей на станках	6	8
4	Расчет величины силы закрепления заготовок с помощью передаточных механизмов: рычажных, шарнирно-рычажных, клиновых и пневмогидравлических	4	8
5	Силовые элементы приспособлений (приводы). Выбор типа привода, расчет типоразмера	4	7
6	Проектирование приспособления для сверлильных, токарных, фрезерных и программируемых станков	4	6
7	Сконструировать контрольные приспособления.	4	6
8	Проектирование приспособления для сборочных работ.	4	6
	<b>ИТОГО:</b>	<b>34</b>	<b>57</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

### 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	Классификация приспособлений
2	Классификация станочных приспособлений.
3	Классификация элементов приспособлений и их назначение.
4	Схема установки прямоугольной заготовки.
5	Схема установки валика в пространстве, определение базирующих поверхностей.
6	Схемы базирования заготовки по торцу и отверстию с применением установочных пальцев
7	Схемы базирования заготовки по плоскости, торцу и отверстию с осью, параллельной плоскости
8	Схемы базирования заготовки по плоскости и двум перпендикулярным

	к ней отверстиям.
9	Основные неподвижные опоры.
10	Постоянные опоры в виде штырей.
11	Опорные пластины.
12	Регулируемые опоры.
13	Самоустанавливающиеся опоры.
14	Опорные призмы.
15	Установочные пальцы.
16	Типы жестких оправок.
17	Типы разжимных оправок.
18	Типы центров.
19	Вспомогательные опоры.
20	Погрешность установки деталей в приспособлениях.
21	Погрешность базирования при установке втулки на разжимной палец и на жесткий палец.
22	Условия, при которых погрешность базирования равна нулю.
23	Вывод формулы для погрешности базирования при установке вала на призму. Измерительной базой является верхняя точка образующей окружности.
24	Вывод формулы для погрешности базирования при установке вала на призму. Измерительной базой является центр окружности.
25	Вывод формулы для погрешности базирования при установке вала на призму. Измерительной базой является нижняя точка образующей окружности.
26	Установка деталей в жестких центрах. Погрешность базирования.
27	Погрешность базирования для осевых размеров при установке заготовки на два центровых отверстия.
28	Погрешность базирования при установке детали на два отверстия с параллельными осями и плоскость, перпендикулярную им.
29	Определить погрешность базирования и наибольший угол поворота заготовки от её среднего положения при установке на два отверстия и перпендикулярную к ним плоскость.
30	Назначение зажимных устройств и предъявляемые к ним требования.
31	Методика расчета потребных сил зажима.
32	Определение требуемого усилия зажима при фрезеровании шпоночного паза.
33	Определение требуемого усилия зажима при установке заготовки в трехкулачковом патроне.
34	Определение требуемого усилия зажима при установке заготовки по выточке и торцу.
35	Определение требуемого усилия зажима при установке заготовки на призму.
36	Винтовые зажимные устройства.
37	Разновидности клиновых механизмов, угол трения.
38	Эксцентрикковые зажимы. Виды эксцентриков.
39	Клиноплунжерные механизмы.

40	Рычажные механизмы. Три схемы прихватов, силы зажима.
41	Приспособления для сборочных работ.
42	Контрольные приспособления.
43	Приспособления для автоматизированного производства.

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

Целью курсовой работы является подготовка студента к самостоятельной работе при решении сложного комплекса конструкторско-технологических вопросов в условиях производства, систематизируя и углубляя знания по общетехническим и специальным дисциплинам.

Курсовая работа по технологической оснастке включает:

1. Расчетно-пояснительную записку (ПЗ) с изложением всего комплекса вопросов, связанных с проектированием приспособления для механической обработки, с кратким, ясным и технически грамотным обоснованием всех принятых в работе решений. ПЗ содержит 20-25 страниц текста (вместе со схемами, рисунками).

2. Графическую часть, состоящую:

лист 1 – чертеж детали; лист 2 – чертеж приспособления.

Общий объем графической части – 1...1,5 листа формата А1.

### Перечень тем курсовых работ.

№ п/п	Наименование темы курсового проекта
1	Приспособление для механической обработки на операции (токарной, сверлильной, фрезерной, шлифовальной, зубообрабатывающей.)
2	Проектирование приспособления для сборки изделия.
3	Проектирование приспособления для контроля параметров изделия.

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

Учебным планом и рабочей программой выполнение индивидуальных домашних заданий и расчетно-графических заданий не предусмотрено.

## 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. Проектирование технологических схем и оснастки: учеб. пособие / Л.В.Лебедев, А.А.Погонин, И.В.Шрубченко и др. – М.: Академия, 2009. – 336 с.
2. Андреев Г.Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства: Учебное пособие для вузов / Г.Н. Андреев, В.Ю. Новиков, А.Г. Схиртладзе: Под ред. Ю.М. Соломенцева. – 2 изд. испр. – М.: Высшая школа, 1999. – 415с.
3. Лебедев Л.В. Проектирование технологической оснастки: Учебное пособие / Л.В. Лебедев, Н.А. Архипова, А.А. Погонин. – Белгород: Издательство БелГТАСМ, 2002. – 173с.

## 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков/М.А. Ансеров. – М.: Машиностроение, 1975. – 656с.
2. Схиртладзе А.Г., Новиков В.Ю. Станочные приспособления. Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа. 2001. – 110с.
3. Переналаживаемая технологическая оснастка/ Под общ. ред. Д.И. Полякова. – М.: Машиностроение, 1988. – 256с.



4. Болотин Х.Л. Станочные приспособления / Х.Л. Болотин, Ф.П. Костромин. – 5 изд. доп. и пер. – М.: Машиностроение, 1973. – 344с.

5. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений: Учебник для вузов/В.С. Корсаков. – М.: Машиностроение, 1983. – 277с.

#### Справочная и нормативная литература

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. /В.И. Анурьев. — М.: Машиностроение, 1992.
2. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков: справочник. /А.К. Горошкин – М.: Машиностроение, 1979.
3. Допуски и посадки: справочник. в 2 т. /В.Д. Мягков, М.А. Палей, А.Б. Романов и др. — М.: Машиностроение, 1982.
4. Кузнецов В.С. Универсально-сборные приспособления в машиностроении. Альбом чертежей. /В.С. Кузнецов, В.А. Пономарев. – М.: Машиностроение, 1971.
5. Обработка металлов резанием. Справочник технолога/ Под общ. ред. А.А. Панова. – М.: Машиностроение, 1988.
6. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Ч 1. – М.: Машиностроение, 1974.
7. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного работы, выполняемые на металлорежущих станках. Среднесерийное и крупносерийное производство. – М.: Изд-во НИИ труда, 1974.
8. Средства измерений линейных и угловых размеров в машиностроении: Каталог. – М.: НИИМАШ, 1980.
9. Станочные приспособления: справочник: В 2 т. /Под ред. Б.Н. Вардашкина и А.А. Шатилова. – М.: Машиностроение, 1984.
10. Общемашиностроительные нормативы времени на слесарную обработку деталей и слесарно-сборочные работы по сборке машин и приборов в условиях массового, крупносерийного и среднесерийного типов производства. – М.: Машиностроение, 1991.
11. Сборка изделий машиностроения: справочник. /Под ред. В.С. Корсакова, В.К. Замятина. – М.: Машиностроение, 1983.
12. Технологичность конструкции изделия: справочник / Под общ. ред. Ю.В. Амирова – М.: Машиностроение, 1990.
13. Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора: Справочник /Р.И. Гжиров – Л.: Машиностроение, 1983.
14. Качество машин: справочник. в 2-х т. /А. Г. Суслов, Э.Д. Браун, Н.А. Виткевич и др. – М.: Машиностроение, 1995.
15. Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога-машиностроителя /А.Н. Балабанов. – М.: Изд-во стандартов, 1992.
17. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х т. /Под ред. А.М. Дальского, А.Т. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Суслова. – М.: Машиностроение, 2001

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

16. 1. <http://elibrary.rsl.ru> – электронная библиотека РГБ;
17. 2. <http://lib.walla/> - публичная электронная библиотека;
18. 3. <http://techlibrary.ru> – техническая библиотека;
19. 4. <http://window.edu.ru/window/library> - электронная библиотека научно-технической литературы;
20. 5. <http://www.tehlit.ru> – библиотека нормативно-технической литературы;
21. 6. <http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»;
22. 7. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/clib> - библиотека СПбГУ.

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

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

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

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.  
Протокол №17 заседания кафедры от «21» 06 2017 г.

Заведующий кафедрой

  
подпись, ФИО

Дуюн Т.А.

Директор института

\_\_\_\_\_

подпись, ФИО

Богданов В.С.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

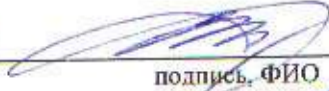
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры от «11» 12 2018 г.


Заведующий кафедрой  Дуюн Т.А.  
подпись, ФИО

Директор института  Латышев С.С.  
подпись, ФИО

## 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.