

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.Б.21 Основы технологии машиностроения»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*15.03.01 Машиностроение*

(код и наименование направления подготовки)

*Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2019

1384586

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов  
*наименование кафедры*

протокол № 7 от "01" 02 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

*наименование кафедры*

*подпись*

А.Н. Поляков  
*расшифровка подписи*

Исполнители:

ст. преподаватель  
*должность*

*подпись*

А.Н. Гончаров  
*расшифровка подписи*

*должность*

*подпись*

*расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.01 Машиностроение

*код наименование*

*личная подпись*

В.И. Юршев  
*расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

*личная подпись*

Н.Н. Грицай  
*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству от АКИ

*личная подпись*

А.М. Черноусова  
*расшифровка подписи*

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель освоения дисциплины:

Изучение особенностей процессов машиностроительного производства и формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков, необходимых для эффективного проектирования технологических процессов механической обработки деталей машин в условиях автоматизированного производства.

### Задачи:

- получение представления о проектировании технологических процессов сборки машин;
- ознакомление с основными подходами к проектированию технологических процессов изготовления машин, о типовых технологических процессах изготовления деталей (корпусов, валов, зубчатых колес) в условиях серийного и массового производства;
- получение теоретических представлений о принципах использования средств автоматизации серийного производства, позволяющих обеспечить требуемое качество деталей при минимальной себестоимости.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.17 Машиноведение, Б.1.Б.20 Метрология, стандартизация и сертификация*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.5 Машины и оборудование отраслевого машиностроения, Б.1.В.ОД.8 Теоретические основы и технологические методы восстановления и повышения износостойкости деталей машин, Б.2.В.П.3 Преддипломная практика*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> основные принципы поиска технической информации</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять поиск технологической информации из всех видов источников информации</p> <p><b>Владеть:</b> владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации</p>	ОПК-3 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации
<p><b>Знать:</b> - методику разработки технологического процесса сборки машин; - особенности достижения точности при сборке типовых узлов машин;</p> <p><b>Уметь:</b> - разрабатывать технологические процессы сборки машин - разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы механической обработки деталей средней сложности;</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками использования всех технологических возможностей оборудования и инструментов при разработке технологических процессов сборки</p>	ПК-7 способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>216</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>55,25</b>	<b>105,5</b>
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	16	18	34
Лабораторные работы (ЛР)	16	18	34
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального задания (ИЗ); самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	<b>57,75</b>	<b>52,75</b>	<b>110,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Машина как объект производства	10	2	-	-	8
2	Основы теории базирования	24	4	4	4	12
3	Теория размерных цепей	22	4	6	-	12
4	Обеспечение качества деталей в процессе их изготовления	30	4	-	12	14
5	Основы разработки технологических процессов изготовления деталей машин	22	4	6	-	12
	Итого:	108	18	16	16	58

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
6	Технологические размерные расчеты и их автоматизация	24	2	-	18	4
7	Технология обработки валов	22	4	6	-	12
8	Технология обработки корпусных деталей	22	4	6	-	12
9	Технологические процессы изготовления элементов зубчатых передач	22	4	6	-	12
10	Особенности обработки деталей в условиях ав-	12	2	-	-	10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	томатизированного производства					
11	Технологические основы сборочных производств	6	2	-	-	4
	Итого:	108	18	18	18	54
	Всего:	216	36	34	34	112

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1 Машина как объект производства.** Машина, как объект производства. Понятия: изделие, деталь, комплект, сборочная единица, комплекс, полуфабрикат, заготовка, исходная заготовка. Производственный и технологический процессы, его этапы. Типы производства - единичное, серийное и массовое и их технологическая характеристика. Понятие о машине и ее служебном назначении. Показатели качества машины. Параметры точности машины, детали. Статистические методы исследования точности технологической операции.

**2 Основы теории базирования.** Положения теоретической механики, составляющие основу теории базирования. Понятия: "базирование", "база", "опорная точка", "комплект баз". Классификация баз по назначению, числу лишаемых степеней свободы, характеру проявления. Проектные и действительные базы. Погрешность базирования, ее определение. Силовое замыкание. Его необходимость, способы осуществления. Типовые схемы базирования

**3 Теория размерных цепей.** Размерные цепи как отражение объективных закономерностей в конструкции машины, в процессе ее создания. Понятие размерной цепи, составляющего и замыкающего звена. Классификация размерных цепей. Формирование погрешностей замыкающего звена. Задачи расчета размерных цепей: прямая, обратная. Методика решения прямой и обратной задачи расчета. Достижение точности замыкающего звена размерной цепи методами полной и неполной взаимозаменяемости. Достижение точности замыкающего звена методами групповой взаимозаменяемости, методами регулировки и пригонки. Особенности расчета размерных цепей при различных способах достижения требуемой точности замыкающего звена

**4 Обеспечение качества деталей в процессе их изготовления.** Три этапа технологической операции. Формирование погрешности установки и пути ее уменьшения. Причины возникновения погрешности статической настройки. Управление точностью статической настройки. Формирование размера динамической настройки. Влияние жесткости технологической системы, вибраций, состояния режущего инструмента на точность обработки. Адаптивное управление обработкой для повышения точности и производительности изготовления деталей.

**5 Основы разработки технологических процессов изготовления деталей машин.** Задачи проектирования технологических процессов изготовления деталей. Технологичность конструкции изделия и отдельных деталей. Выбор исходных заготовок. Выбор технологических баз. Определение видов обработки. Формирование технологических операций. Оформление технологической документации.

**6 Технологические размерные расчеты и их автоматизация.** Понятие технологической размерной цепи. Расчет технологических размерных цепей. Автоматизированная система технологического размерного анализа

**7 Технология обработки валов.** Служебное назначение валов и технические требования к их изготовлению. Материалы и методы получения заготовок валов. Типовой технологический маршрут изготовления валов. Подготовка технологических баз. Токарная обработка валов. Обработка шлицев и шпоночных пазов. Нарезание резьбы на валах. Методы отделочной обработки валов. Особенности изготовления ходовых винтов. Методы нарезания винтовой поверхности на ходовых винтах. Особенности изготовления шпинделей. Выбор технологических баз. Особенности обработки валов на токарных многоцелевых станках.

**8 Технологические процессы изготовления корпусных деталей.** Служебное назначение корпусных деталей и технические требования на их изготовление. Материалы и методы получения заготовок для изготовления корпусных деталей. Типовой технологический маршрут для изготовле-

ния корпусных деталей. Обоснование выбора технологических баз для обработки корпусных деталей. Методы обработки плоскостей корпусных деталей, применяемые в различных типах производства. Методы обработки главных и крепежных отверстий в корпусных деталях. Применяемое оборудование и режущий инструмент. Методы отделки плоских поверхностей и главных отверстий корпусных деталей. Особенности изготовления корпусных деталей в автоматизированном производстве. Контроль корпусных деталей. Автоматизированный контроль корпусов.

**9 Технологические процессы изготовления элементов зубчатых передач.** Служебное назначение и технические требования. Материал, термическая обработка и методы получения заготовок. Типовой технологический маршрут обработки цилиндрических зубчатых колес. Методы нарезания цилиндрических зубчатых колес. Методы отделки зубьев цилиндрических колес. Контроль точности цилиндрических зубчатых колес. Служебное назначение, нормы точности конических зубчатых колес. Обработка зубьев конических зубчатых колес. Контроль конических колес. Изготовление деталей червячных передач. Служебное назначение, технические требования. Классификация червяков. Типовой технологический маршрут изготовления червяков. Методы нарезания и отделки винтовой поверхности червяков. Типовой технологический маршрут изготовления червячных колес. Методы нарезания червячных колес. Контроль деталей червячных передач.

**10 Особенности обработки деталей в условиях автоматизированного производства.** Особенности обработки деталей типа «тел вращения». Особенности обработки корпусных деталей. Дополнительные требования, предъявляемые к технологичности деталей, обрабатываемых на станках с ЧПУ и станках типа «обрабатывающий центр». Особенности автоматизированного контроля.

**11 Технологические основы сборочных производств.** Исходные данные для проектирования технологического процесса изготовления машины: Роль сборки в обеспечении требуемой точности машины. Реализация размерных связей в процессе сборки. Выбор методов достижения требуемой точности и корректировка рабочих чертежей. Разработка последовательности сборки, вида и организационной формы сборки. Циклограмма сборки. Выбор средств механизации и автоматизации технологического процесса сборки. Монтаж валов на опорах скольжения. Монтаж валов на опорах качения. Достижение требуемой точности положения вала относительно основных баз корпусной детали. Сборка цилиндрических зубчатых передач. Технические требования, методы достижения точности зацепления зубчатых колес. Сборка конических зубчатых передач. Технические требования. Методы достижения точности при монтаже конических колес. Сборка червячных передач. Технические требования, методы достижения точности при монтаже передач. Сущность процесса автоматического соединения деталей. Технологичность сборочной единицы и деталей при автоматической сборке. Выявление условий собираемости деталей при автоматической сборке. Методы достижения точности и режимы сборочного процесса. Автоматизация технологического процесса сборки с использованием автоматических сборочных машин. Автоматизация технологического процесса сборки с использованием промышленных роботов.

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	4	Статистическое исследование точности технологической операции	4
2	2	Базирование и базы в машиностроении	4
3	4	Определение жесткости токарного станка производственным методом	4
4	4	Накопление погрешностей на протяжении ряда технологических операций	4
5	6	Построение линейных и диаметральных размерных схем	4
6	6	Построение комбинированных размерных схем	4
7	6	Размерный анализ технологического процесса изготовления детали тела вращения	6
8	6	Размерный анализ технологического процесса изготовления корпуса	4
		Итого:	34

#### 4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-2	2	Основы теории базирования	4
3-4	3	Выявление сборочных размерных цепей	6
5-6	5	Методы достижения точности замыкающего звена РЦ	6
7-8	7-9	Анализ чертежа детали и требований точности	2
9	7-9	Определение типа производства	2
10	7-9	Отработка конструкции детали на технологичность	2
11-12	7-9	Выбор методов и видов обработки, определение числа необходимых переходов. Определение последовательности обработки.	4
13-14	7-9	Выбор средств технологического оснащения. Формирование маршрута обработки	4
15-16	7-9	Определение режимов резания. Нормирование технологического процесса.	4
		Итого:	34

#### 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

##### 5.1 Основная литература

- 1) Базров Б. М. Основы технологии машиностроения: учебник, - 3-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 683 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011179-7 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=515378> 9 – ЭБС «Znanium.com»
- 2) Клепиков В.В. Основы технологии машиностроения : учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султанзаде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 295 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=545566> – ЭБС «Znanium.com»
- 3) Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения: Учебн. пособ. для вузов. / Э. Л. Жуков, И. И. Козарь, С. Л. Мурашкин и др.; Под ред. С. Л. Мурашкина. – М.: Высш. шк., 2008. – 278 с.
- 4) Базров Б.М. Основы технологии машиностроения [Текст] . Учебник для вузов/ Б.М. Базров - 2-е изд.- М.: Машиностроение, 2007. – 736 с.
- 5) Абрамов, К. Н. Технологические размерные расчеты и их автоматизация [Текст] : учеб. пособие / К. Н. Абрамов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2012. - 111 с. : ил. - Библиогр.: с. 79. - Прил.: с. 80-110. - ISBN 978-5-4417-0043-6. Издание на др. носителе [Электронный ресурс]

##### 5.2 Дополнительная литература

- 1) Колесов И.М. Основы технологии машиностроения [Текст]. Учеб. для вузов / И.М. Колесов - 3-е изд. стер. - М.: Высш. шк., 2001. - 591 с.
- 2) Суслов А. Г. Технология машиностроения [Текст]/ Учебник для вузов/ А. Г. Суслов– 2-е изд., перераб. и доп.– М.: Машиностроение, 2007. – 430 с.
- 3) Абрамов, К.Н. Основы технологии машиностроения, технология машиностроения: методические указания к лабораторным работам / К. Н. Абрамов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2010. - 91 с.

##### 5.3 Периодические издания

- Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015-2019;

- Известия высших учебных заведений. Машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015-2019;
- Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015-2019;
- СТИН : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015,2017;
- Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015-2019.

#### 5.4 Интернет-ресурсы

<http://osntm.ru/> -сайт Основы технологии машиностроения (теория и практикум)  
<https://openedu.ru/course/spbstu/TMASH/> - сайт Открытое образование. Курс Основы техмаш.  
<http://lib-bkm.ru/load/11-1-0-38> - сайт «Библиотека машиностроителя»

#### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Microsoft Windows.
- OpenOffice/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
- Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>

#### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена комплектами ученической мебели, мультимедийным проектором, доской и экраном.

Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена комплектами ученической мебели, мультимедийным проектором, доской и экраном.

Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория кафедры технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов:

**Лабораторная работа № 1** выполняется с использованием комплекта гладких цилиндрических валков (50 шт.) и измерительного инструмента.

**Лабораторная работа № 2** проводится на специальном стенде, включающем комплект установочных приспособлений, в которых реализуются различные схемы установки заготовок.

**Лабораторная работа №3** выполняется на том же оборудовании, для проведения эксперимента используется нежесткая заготовка.

**Лабораторная работа № 4** выполняется на токарном станке 1К62, используется цилиндрическая заготовка длиной 500 мм и диаметром 40 мм токарный проходной резец и устройство для измерения износа резца.

Для проведения остальных работ используется лаборатория оснащенная компьютерами класса Intel Core 2 Duo и Intel Core i3, а также снабженная необходимым специальным программным обеспечением, указанным в п.5.5.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.