

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированного оборудования  
машиностроительного производства

**ВВЕДЕНИЕ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНУЮ ОТРАСЛЬ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению контрольных работ  
для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение»  
(профиль «Технологии, оборудование  
и автоматизация машиностроительных производств»)  
всех форм обучения

Воронеж 2021

УДК 621.(07)  
ББК 34.6я7

**Составитель** канд. техн. наук, доц. М. Н. Краснова

**Введение в машиностроительную отрасль:** методические указания к выполнению контрольных работ для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: М. Н. Краснова. – Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. - 12 с.

Изложены общие вопросы к выполнению контрольных работ, приводятся упражнения и задания, необходимые для закрепления теоретических знаний, получения навыков при решении типовых инженерных задач с использованием мерительных инструментов.

Предназначены для направления 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле МУ. КР.ВвМСО.pdf.

Ил. 1. Табл. 1. Библиогр.: 2 назв.

**УДК 621.(07)**  
**ББК 34.6я7**

**Рецензент** – С. Ю. Жачкин, д-р техн. наук, проф. кафедры  
автоматизированного оборудования  
машиностроительного производства ВГТУ

*Издается по решению редакционно-издательского совета  
Воронежского государственного технического университета*

## **ВВЕДЕНИЕ**

Контрольные работы дают возможность студентам ознакомиться с базовыми понятиями и определениями, структурой производственных процессов в машиностроении и организации производственной деятельности, что необходимо знать будущему инженерно-техническому работнику современного автоматизированного машиностроительного предприятия.

В методических указаниях представлены задания на контрольную работу.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

#### **1.1. Цель изучения дисциплины**

- освоение материалов о состоянии современного машиностроения, основ становления автоматизированного производства; изучение общих принципов и методов механической обработки.

#### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- ознакомление с типовыми технологическими процессами механической обработки, принципами выбора оборудования и технологии; ролью средств автоматизации в технологическом, инструментальном, метрологическом, диагностическом, информационном и управленческом обеспечении современного машиностроительного производства.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Введение в машиностроительную отрасль» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б.1 учебного плана.

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### *3.1. Машиностроение, история развития. Машиностроительные предприятия*

Роль машиностроения и станкостроения в современном производстве. История развития машиностроения.

Квалификационная характеристика бакалавра. Области и объекты профессиональной деятельности бакалавров направленности «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств» направления 15.03.01 «Машиностроение». Виды профессиональной деятельности бакалавров данной направленности. Историческая справка ВГТУ, миссия Воронежского технического университета.

### *3.2. Машиностроительные предприятия*

Машиностроение – основные понятия и определения. Основные понятия и определения в области машиностроения.

Виды и формы машиностроительных предприятий. Современное машиностроительное предприятие. Классификация машиностроительных предприятий. Объект машиностроительного производства.

Основные, вспомогательные цехи и обслуживающие устройства.

Машины и механизмы. Классификация деталей и основа групповой обработки. Машиностроение – как основа современного производства.

Роль станкостроения в современном производстве. Современные металлообрабатывающие станки. Прогрессивные виды металлообрабатывающего оборудования автоматизированного производства.

Технологическая подготовка производства. Вопросы, решаемые при технологической подготовке производства. Оборудование машиностроительного производства. Влияние технологичности на экономическую эффективность выпускаемых изделий. Особенности проектирования технологических процессов в автоматизированном производстве.

### *3.3. Производственный процесс изготовления деталей, машин и механизмов*

Производственный процесс и принципы его организации. Основной и вспомогательный производственный процесс. Общие принципы рациональной организации производственного процесса: специализация, пропорциональность, прямоточность, параллельность, непрерывность, ритмичность.

Виды движений предметов труда и длительность производственного цикла. Оборудование для сборочных работ. Основы автоматической сборки. Выбор оптимального варианта технологического процесса.

Производственный процесс и принципы его организации. Основной и вспомогательный производственный процесс. Общие принципы рациональной организации производственного процесса: специализация, пропорциональность, прямоточность, параллельность, непрерывность, ритмичность.

Виды движений предметов труда и длительность производственного цикла. Оборудование для сборочных работ. Основы автоматической сборки. Выбор оптимального варианта технологического процесса.

Взаимозаменяемость и нормирование точности. Основные понятия о взаимозаменяемости. Понятие точности, допуска, виды посадок.

Базирование детали. Понятие о базировании детали. Виды баз. Схема базирования призматических деталей.

Выбор метода получения заготовки. Понятие о выборе метода получения заготовки. Коэффициент использования материала.

Выбор маршрута обработки детали. Понятие о выборе маршрута обработки детали.

Установление режимов резания и выбор технологического оснащения. Понятие о режимах резания и выборе технологического оснащения.

Техническое нормирование. Понятие о техническом нормировании.

### *3.4. Анализ технологичности изделия*

Понятие технологичности. Технологичность как одно из важнейших направлений эффективного машиностроительного производства.

Виды технологичности. Производственная и эксплуатационная технологичность. Качественная и количественная оценка технологичности изделия. Комплексный показатель технологичности.

Качественная оценка технологичности. Качественная оценка технологичности изделия. Деталь типа вал. Коэффициент унификации изделия.

Основные показатели технологичности. Классификация показателей технологичности. Расчет показателей, входящих в состав нормативных и комплексных показателей.

### *3.5. Технологический процесс*

Технологический процесс как часть производственного процесса. Основные исторические этапы развития технологических процессов. Формирование качества изделий. Требование к оборудованию и инструментальному обеспечению автоматизированного производства. Типовые и групповые технологические процессы. Разработке технологического процесса. Структура технологического процесса.

Управляемый технологический процесс. Понятие об управляемом технологическом процессе. Схема подготовки технологического процесса.

Промышленные роботы. Современные промышленные роботы. Кинематическая схема и общий вид робота общего назначения. Перспективы развития машиностроительного производства. Понятие о числе степеней свободы у современных промышленных роботов.

### *3.6. Автоматизация производства*

Гибкие производственные системы. Виды ГПС. Состав гибкой производственной системы. Автоматизированное машиностроительное производство и основы его реализации.

Уровни и ступени ГПС. ГПС по организационной структуре. ГПС по степени автоматизации.

Обрабатывающие центры. Возможности и области рационального применения пятикоординатных обрабатывающих центров в автоматизированном производстве. Пятикоординатные обрабатывающие центры. Особенности конструкции.

Роботизированные системы для обслуживания станков. Типовые компоновки РТК. РТК для механической обработки заготовок типа «вал».

### *3.7. Метрологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств*

Прогрессивные виды метрологического автоматизированного производства. Роль контроля и диагностики в автоматизированном машиностроительном производстве. Структура контрольно-измерительных систем.

Контроль и диагностика в автоматизированном производстве. Контроль и диагностика технологического процесса, оборудования, режущего инструмента, исполнительных устройств автоматических систем. Контроль и диагностика на расстоянии.

Общие принципы функционирования систем контроля и диагностики. Задачи контроля и диагностирования. Обобщенная схема связи АСК и оператора.

Инструментальное и метрологическое обеспечение ГПС. Автоматизированная система подготовки производства. Перспективные разработки в области ГПС.

Автоматизация измерений и измерительные системы. Классификация средств автоматизации и контроля. Средства автоматизации, измерений и контроля. Системы автоматического контроля. Схема информационных потоков взаимодействия САК с автоматизированными системами.

### *3.8. Оборудование и инструмент автоматизированных машиностроительных производств*

Оборудование автоматизированных машиностроительных производств. Понятие об автоматизации и средствах автоматизации производственных процессов.

Инструментальное обеспечение автоматизированного производства. Классификация и виды режущего инструмента в автоматизированном производстве. Виды режущего инструмента.

Средства автоматизации производственных процессов. Требования к металлорежущему оборудованию и производственным процессам, подлежащим автоматизации.

### *3.9. Современные системы технологической подготовки производства*

Технологическая подготовка производства, этапы и содержание. Технологическая документация, этапы и содержание ТПП.

Задачи и структура инструментального хозяйства. Организация и планирование работы инструментального цеха. Организация ремонтного хозяйства.

## **4. ТЕМЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

Выпускники технических вузов Российской Федерации продолжают свою профессиональную деятельность на машиностроительных предприятиях любой формы собственности и организационной структуры.

Все зависимости от этого машиностроительные заводы (рис. ) делятся на две основные группы:

1. Заводы с полным производственным циклом.
2. Заводы с неполным производственным циклом.

Заводы с полным производственным циклом имеют в своем составе все основные производственные цепи, участвующие в изготовлении машин:

1. Заготовительные;
2. Обработывающие;
3. Сборочные.

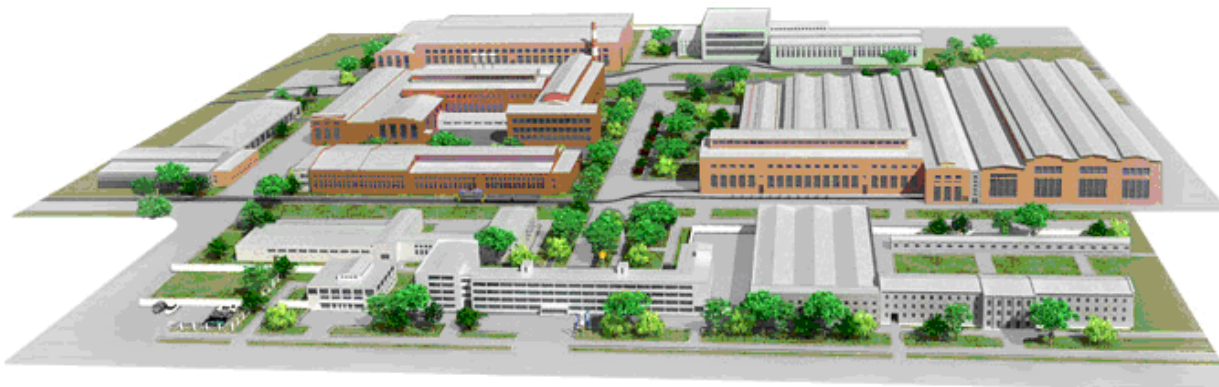


Рис. План современного машиностроительного завода

Эти заводы могут быть разбиты на две подгруппы:

1. Заводы, выпускающие готовые машины;
2. Агрегатные заводы.

Агрегатные заводы могут быть также разделены:

1. Выпускающие агрегаты (двигатели, коробки скоростей);
2. Выпускающие узлы машин (рессоры, подшипники, колеса);
3. Изготавливающие детали машин (клапаны, пружины, зубчатые колеса).

Заводы с неполным производственным циклом имеют в своем составе не все основные производственные цехи. Эти заводы могут быть разбиты на три подгруппы:

1. Заводы, осуществляющие механическую обработку деталей из заготовок, поступающих с других предприятий, и сборку машин из этих деталей и других, полученных по кооперации;
2. Заводы, производящие только сборку машин из готовых деталей, узлов и агрегатов (сборочные заводы);
3. Заводы, выпускающие только заготовки — кузнечные заводы и литейные заводы.

Состав машиностроительного завода с полным циклом производства выпускаемой продукции условно можно разделить на три характерные группы:

1. Основные или производственные цехи.
2. Вспомогательные цехи.
3. Обслуживающие устройства.

К производственным цехам относятся:

1. Заготовительные цехи, к которым принадлежат литейные и кузнечные цехи;
2. Обработывающие цехи, в которые в зависимости от рода производства завода могут входить цехи холодной листовой штамповки, сварочные, термические, механической обработки, металлопокрытий, окрасочные;
3. Сборочные цехи.

К вспомогательным цехам относятся:

1. Инструментальные;
2. Инструментально-штамповые;
3. Модельные;
4. Упаковочные;
5. Экспериментальные и т.п.

Обслуживающие устройства включают:

1. Энергетические устройства: электростанции, ТЭЦ, котельные, электросети, паропроводы, воздухопроводы, газопроводы, нефтепроводы;
2. Транспортное устройство, в которое входят рельсовые и безрельсовые дороги и связанные с ними устройства и службы (мосты, виадуки, сортировочные станции), гаражи для автомобилей, автокаров, электрокаров, депо паровозов и мотовозов;
3. Санитарно-техническое обслуживание, куда входят сети для водоснабжения, канализации и теплофикации, насосные станции и станции перекачки, водохранилище, водозаборные и водонапорные сооружения, очистные сооружения;
4. Склады готовой продукции и склады покупных изделий и материалов, формовочных и шихтовых материалов, отливок, поковок, моделей, топлива, инструмента и абразивов, масел и красок, бензина и керосина, сжатых газов, строительных материалов и огнеупоров, металлических отходов, оборудования;
5. Обще заводские устройства, к которым относятся заводоуправление, ЦЗЛ, проходные, конторы и помещения охраны, сторожевые пункты, пожарные депо, здания общественных организаций, столовые, учреждения медицинского обслуживания (поликлиники, амбулатории, цеховые медицинские пункты), заводские поселки, учебные учреждения.

**Основная цель контрольной работы** – освоение материалов о состоянии современной машиностроительной отрасли, изучение общих принципов выбора оборудования, оснастки, средств автоматизации, информационном и управленческом обеспечении современного машиностроительного производства.

Контрольная работа выдается по вариантам, согласно заданию таблица 1. Вариант соответствует последней цифре зачетной книжки.

Тематика контрольных работ: «Проектирование участка машиностроительного производства».



## Варианты контрольных работ 1-10

Варианты 1-5				
1	2	3	4	5
Заводы с полным производственным циклом	Заводы с неполным производственным циклом	Заводы с полным производственным циклом	Заводы с неполным производственным циклом	Заводы с полным производственным циклом
Заводы, выпускающие готовые машины	Механическая обработка	Агрегатные заводы	Сборочные заводы	Заводы, выпускающие узлы машин
Варианты 6-10				
6	7	8	9	10
Заводы с неполным производственным циклом	Заводы с полным производственным циклом	Заводы с полным производственным циклом	Заводы с полным производственным циклом	Заводы с полным производственным циклом
Заготовительные заводы	Заводы, выпускающие детали машин	Вспомогательные цеха	Механическая обработка	Основные цеха

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Новокщенов С. Л. Введение в автоматизированное производство: учеб. пособие / С. Л. Новокщенов, М.Н. Краснова – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2017. – 101 с.; ил.
2. Пачевский, В. М. Технологии автоматизированных машиностроительных: учеб. пособие / В. М. Пачевский, Ю. Э. Симонова – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2015. – 100 с.; ил.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	3
3. Содержание дисциплины.....	3
4. Темы и задания для контрольных работ.....	6
Библиографический список.....	10

# **ВВЕДЕНИЕ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНУЮ ОТРАСЛЬ**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

к выполнению контрольных работ  
для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение»  
(профиль «Технологии, оборудование  
и автоматизация машиностроительных производств»)  
всех форм обучения

**Составитель:**

**Краснова Марина Николаевна**

Издается в авторской редакции

Компьютерный набор Е. Д. Зотовой

Подписано к изданию 12.11.2021.

Уч.-изд. л. 0,7.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»  
396026 Воронеж, Московский просп., 14