

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1163021	Оборудование и технологии машиностроения

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Машиностроение	<b>Код ОП</b> 1. 15.03.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Машиностроение	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 15.03.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Антимонов Алексей Михайлович	доктор технических наук, профессор	Профессор	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Матушкин Анатолий Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства
3	Матушкина Ирина Юрьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии сварочного производства
4	Пестов Константин Николаевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты
5	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Оборудование и технологии машиностроения**

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль **Оборудование и технологии машиностроения** является общим модулем для всех траекторий направления **Машиностроение**. Модуль обеспечивает выпускника знаниями, необходимыми для понимания процессов подготовки к производству и производства машиностроительной продукции, что создает условия для грамотного выполнения задач по выбранной профессиональной деятельности. В результате освоения модуля студенты будут понимать, как выбор технологии и оборудования влияют на производство продукции заданного качества и количества при обеспечении минимальных затрат. Модуль включает в себя три дисциплины: Дисциплина «**Оборудование машиностроительных производств**» формирует знания и умения в области технического оснащения рабочих мест, выбора режущего инструмента, эксплуатации и обслуживания технологических систем и станков. Дисциплина «**Технология производства машиностроительной продукции**» направлена на приобретение знаний по основным этапам проектирования технологических процессов в машиностроении, значимости соблюдения технологичности изделий и процессов их изготовления, последствиях нарушений технологической дисциплины. Дисциплина «**Сварочные процессы в машиностроении**» дополняет знания и умения, полученные по результатам дисциплины «**Технологии производства машиностроительной продукции**», в области сборочных процессов машиностроительных предприятий.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Сварочные процессы в машиностроении	3
2	Оборудование машиностроительных производств	3
3	Технология производства машиностроительной продукции	3
ИТОГО по модулю:		9

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Оборудование машиностроительных производств	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>
	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p>

	производственной деятельности	
Сварочные процессы в машиностроении	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
Технология производства машиностроительной продукции	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в</p>

		<p>соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Сварочные процессы в машиностроении**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Матушкин Анатолий Владимирович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	технологии сварочного производства
2	Матушкина Ирина Юрьевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии сварочного производства

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Матушкин Анатолий Владимирович, Доцент, технологии сварочного производства
- Матушкина Ирина Юрьевна, Старший преподаватель, технологии сварочного производства

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*  
*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Классификация и современные схемы реализации сварочных процессов	Признаки классификации процессов сварки. Современная классификация видов сварки. Классификация видов и способов нанесения покрытий.
2.	Общие сведения о сварочных материалах	Сварочные материалы. Покрытые металлические электроды. Сварочные проволоки сплошного сечения, порошковые проволоки, неплавящиеся электроды для аргонодуговой сварки, применяемые защитные газы.
3.	Основные схемы реализации сварочных процессов	Электрическая дуговая сварка. Контактная сварка. Электрошлаковая сварка. Наплавка и напыление. Резка металлов и неметаллических материалов. Обратноступенчатая сварка, сварка “горкой” и “каскадом”.
4.	Технология сварки плавлением	Свариваемость. Методы оценки свариваемости сталей. Подготовка основного металла и сборка изделий под сварку. Выбор параметров режима сварки. Техника выполнения ручной дуговой сварки. Способы возбуждения сварочной дуги. Формы поперечных колебательных движений конца электрода для получения заданных геометрических размеров швов, расположение электрода в пространстве. Контроль и корректировка параметров режима сварки. Смена электродов и

		<p>перекрытие участков шва при сварке покрытыми металлическими электродами. Особенности техники ручной дуговой сварки неплавящимся электродом с присадочной проволокой. Техника выполнения стыковых и угловых швов в различных пространственных положениях. Особенности технологии сварки тонколистового металла (толщиной до 3мм). Основные трудности сварки тонколистового металла. Варианты сборки и сварки соединений, требования к сборочно-сварочным приспособлениям.</p> <p>Особенности технологии дуговой сварки толстолистового металла (толщиной 30 мм и более). Технология многопроходной сварки соединений с разделкой кромок.</p>
5.	Общие сведения об источниках питания	<p>Назначение и основные типы источников.</p> <p>Методика выбора.</p>
6.	Контроль качества сварных соединений	Разрушающие методы контроля. Неразрушающие методы контроля.
7.	Сварочные напряжения и деформации	Основные понятия и классификация. Свойства металлов при высоких температурах. Механизм образования временных и остаточных сварочных напряжений и деформаций. Расчетное определение сварочных напряжений и деформаций.
8.	Нормативная документация	Нормативные документы (НД) Ростехнадзора по выбору материалов и технологии сварочных работ. Технологическая документация для выполнения сварочных работ (ТИ, МК, КТП и т.п.). Требования стандартов ЕСТД и НД Ростехнадзора по ее составу и оформлению.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	<p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности</p> <p>Технология проектного образования</p>	ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации	Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации

### 1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Сварочные процессы в машиностроении

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Климов, А. С.; Контактная сварка. Вопросы управления и повышения стабильности качества : монография.; Физматлит, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467670> (Электронное издание)
2. Овчинников, В. В.; Источники питания для сварки : учебник.; Инфра-Инженерия, Москва, Вологда; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/98413.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Милютин, В. С., Катаев, Р. Ф.; Источники питания и оборудование для электрической сварки плавлением : учеб. для использования в учеб. процессе образоват. учреждений, реализующих программы сред. проф. образования.; Академия, Москва; 2010 (21 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Саморегулируемая организация Ассоциация "Национальное Агентство Контроля Сварки" <http://www.naks.ru/>
2. Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

FIRA-PRO доступ на <http://www.fira.ru/>

Учебно-методический комплекс "Источники питания для сварки"  
<https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/6362>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Сварочные процессы в машиностроении

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
-------	--------------	---	---

1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Оборудование машиностроительных**  
**производств**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Пестов Константин Николаевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	технологии машиностроения, станки и инструменты

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Пестов Константин Николаевич, Старший преподаватель, технологии машиностроения, станки и инструменты
- Смагин Алексей Сергеевич, Старший преподаватель, технологии машиностроения, станки и инструменты

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Введение Технологические основы кинематики станков	<p>Значение и место обработки резанием в машиностроении. Металлорежущие станки - основной тип технологического оборудования в машиностроении.</p> <p>Основные этапы становления и развития отечественного станкостроения, перспективы его развития. Комплексная механизация и автоматизация изготовления деталей и всего производства. Гибкие автоматизированные производства.</p> <p>Предмет дисциплины, ее связь с другими дисциплинами. Значение дисциплины в подготовке бакалавров.</p> <p>Методы образования поверхностей при обработке на станках. Рабочее движение (РД) - движение инструмента относительно заготовки, обеспечивающее формообразование. Составляющие РД: главное движение и движения подачи. Вспомогательные движения в станках.</p> <p>Структура станочной операции: основная и вспомогательные работы, процесс управления.</p> <p>Понятия: рабочий (РО) и вспомогательный (ВО) органы станка. Соответствие числа РО и ВО по числу составляющих рабочего движения и числу вспомогательных движений.</p>

<p>2.</p>	<p>Кинематические цепи и их настройка</p>	<p>Кинематические цепи, их виды</p> <p>Кинематические цепи, их виды: внешние (скоростные) кинематические цепи и внутренние цепи согласования относительных движений.</p> <p>Область применения внешних и внутренних цепей. Понятие принципиальной схемы кинематической структуры станка.</p> <p>Кинематическая схема как условное графическое изображение совокупности кинематических цепей. Последовательность анализа и синтеза кинематической структуры станка. Общая методика настройки кинематических цепей.</p> <p>Понятия: согласуемые (расчетные) перемещения крайних звеньев цепи, уравнение расчетных перемещений (уравнение кинематического баланса), формула настройки, абсолютная и относительная погрешность настройки, кинематическая жесткость, погрешность расчетного перемещения. Требования к точности настройки и кинематической жесткости внешних и внутренних цепей.</p> <p>Способы и механизмы регулирования скорости во внешних кинематических цепях</p> <p>Диапазон регулирования абсолютной скорости движения РО. Бесступенчатое, ступенчатое, смешанное регулирование скорости; достоинства и недостатки. Способы бесступенчатого регулирования. Вариаторы скоростей - механизмы бесступенчатого регулирования скорости. Механизмы ступенчатого регулирования скорости: коробки скоростей и подачи, гитары сменных колес.</p> <p>Узлы настройки во внутренних цепях согласования относительных движений РО</p> <p>Двухпарная гитара сменных колес, условие сцепляемости. Стан-дартные наборы сменных колес. Точные и приближенные настройки.</p> <p>Способы подбора сменных колес.</p> <p>Виды внутренних цепей, особенности и возможности их настройки</p> <p>Бездифференциальная (простая) кинематическая цепь, дифференциальная (сложная) кинематическая цепь. Механизмы алгебраического суммирования движений. Кинематика конических и цилиндрических дифференциалов как основных видов, суммирующих механизмов. Особенности настройки сложной кинематической цепи.</p> <p>Возможности настройки простой и сложной кинематических цепей в случае выражения расчетного перемещения рациональным раскладывающимся на сомножители числом, рациональным большим простым числом, иррациональным числом на примере винторезной цепи. Достоинства и недостатки сложных цепей. Область их применения.</p>
<p>3.</p>	<p>Классификация станков</p>	<p>Классификация станков по технологическому назначению, степени универсальности и автоматизации, точности</p>

		<p>обработки. Обозначение станков. Основные размеры станков, стандартизация размерных рядов станков.</p>
<p>4.</p>	<p>Станки токарной группы</p>	<p>4.1. Токарно-винторезные станки</p> <p>Назначение. Структура рабочего движения при формообразовании. Вспомогательные движения. Принципиальная схема станка. Компоновка станков общего назначения, их основные узлы. Особенности кинематики и конструкции токарных станков с ЧПУ.</p> <p>4.2. Карусельные и лобовые станки</p> <p>Назначение. Особенности конструктивной компоновки. Типы карусельных станков: одностоечные и двухстоечные. Особенности конструкции шпиндельных узлов: вращающиеся столы, опоры, круговые направляющие. Принципиальная схема.</p> <p>4.3. Токарно-револьверные станки</p> <p>Назначение. Особенности. Варианты конструктивной компоновки: станки с вертикальной, горизонтальной и наклонной осью револьверной головки; станки для обработки деталей из прутка и штучных заготовок. Механизмы подачи и зажима прутка. Особенности привода главного движения и привода подач. Средства автоматизации переключения частот вращения шпинделя и величин подач. Принципиальная схема револьверного станка.</p> <p>4.4. Токарные автоматы и полуавтоматы</p> <p>Классификация по количеству шпинделей (одношпиндельные и многошпиндельные) и их расположению (вертикальные и горизонтальные). Типы одношпиндельных токарных автоматов (револьверные, фасонно-продольного точения, фасонно-отрезные). Токарно-револьверные автоматы, их назначение. Особенности компоновки, кинематики и управления на примере станка 1Б140 или 1Б136. Особенности конструкции револьверного суппорта. Механизм поворота, зажима и фиксации револьверной головки. Конструкция поперечных суппортов. Одношпиндельные автоматы фасонно-продольного точения. Назначение. Особенности компоновки. Схема формообразования поверхностей.</p> <p>Одношпиндельные фасонно-отрезные автоматы. Назначение, особенности компоновки.</p> <p>Типы одношпиндельных токарных полуавтоматов (револьверные, многорезцовые, копировальные). Назначение. Особенности пере-наладки. Область применения.</p> <p>Многошпиндельные токарные автоматы последовательного действия. Назначение. Принцип действия. Особенности кинематики и компоновки станка (на примере станка 1240-6). Основные узлы автомата. Механизм фиксации шпиндельного блока. Продольный суппорт и его привод. Инструментальные шпиндели для сверления и нарезания резьбы. Область применения.</p>

		<p>Многошпиндельные автоматы параллельного действия. Область применения. Назначение, принцип действия.</p> <p>Многошпиндельные вертикальные полуавтоматы параллельного и последовательного действия. Назначение. Особенности компоновки. Принцип действия, область применения. Принципиальная схема.</p> <p>4.5. Затыловочные станки</p> <p>Кинематика процесса затылования дисковых фрез, цилиндрических фрез с винтовыми канавками, червячных фрез: составляющие рабочего движения и их взаимосвязь. Принципиальная схема кинематической структуры затыловочного станка. Особенности построения цепи дифференциала: целесообразность включения в цепь дифференциала узла настройки цепи подачи. Особенности дифференциальной и бездифференциальной настройки станка для затылования цилиндрических и червячных фрез с винтовыми стружечными канавками.</p>
5.	Сверлильные и расточные станки	<p>Вертикально- и радиально-сверлильные станки. Назначение станков. Структура рабочего движения. Особенности компоновки и кинематики (на примере станков 2А135, 2Н135, 2В56), основные узлы сверлильных станков.</p> <p>Типы расточных станков (координатно-расточные, алмазно-расточные, горизонтально-расточные станки), их особенности и назначение. Принципиальная схема.</p>
6.	Фрезерные станки	<p>Назначение фрезерных станков. Структура рабочего движения при формообразовании.</p> <p>Типы фрезерных станков общего назначения: консольные вертикальные, горизонтальные, универсальные и широкоуниверсальные; бесконсольные вертикально-фрезерные, продольно-, карусельно- и барабанно-фрезерные. Особенности их кинематики и компоновки. Принципиальная схема.</p> <p>Универсальная лимбовая делительная головка. Способы деления, их особенности и возможности: непосредственное, простое и сложное (дифференциальное). Использование делительной головки при фрезеровании винтовых канавок.</p>
7.	Зубо- и резьбообрабатывающие станки	<p>Станки для обработки цилиндрических зубчатых колес: зубодолбежные, зубофрезерные. Станки для финишной обработки зубчатых колес.</p>
8.	Строгальные и протяжные станки	<p>Типы строгальных станков: поперечно-строгальные, продольно-строгальные, долбежные. Назначение, особенности компоновки и кинематики. Механизмы, преобразующие вращательное движение в возвратно-поступательное в поперечно- и продольно-строгальных станках.</p> <p>Протяжные станки, их типы: горизонтальные, вертикальные, для внутреннего и наружного протягивания. Понятие о протяжных станках непрерывного действия.</p>

9.	Шлифовальные станки	<p>Особенности обработки абразивным инструментом. Классификация шлифовальных станков по назначению.</p> <p>Круглошлифовальные станки. Структура рабочего движения, вспомогательные движения на круглошлифовальных станках. Схемы обработки: шлифование с радиальным врезанием и шлифование на проход. Бесцентровошлифовальные станки для наружной обработки. Особенности компоновки и кинематики. Способы задания продольной подачи заготовки.</p> <p>Внутришлифовальные станки. Особенности компоновки станков для обработки деталей в патроне. Структура рабочего движения и вспомогательные движения в станках. Особенности компоновки и кинематики планетарно-шлифовальных станков для обработки отверстий в корпусных деталях.</p> <p>Плоскошлифовальные станки. Компоновки станков (с прямоугольным и круглым столом, горизонтальной и вертикальной осью шпинделя), структура рабочего движения и вспомогательные движения.</p>
10.	Станки для электрофизической и электрохимической обработки	<p>Электроэрозионная обработка. Принцип и схема электроэрозионной обработки, ее разновидности (электроискровая, электроконтактная, электроимпульсная, анодно-механическая). Область применения. Особенности конструкции и кинематики станков для электроэрозионной обработки.</p> <p>Ультразвуковая обработка.</p> <p>Ультразвуковая механическая обработка. Область применения.</p> <p>Особенности и область применения лазерной обработки. Технологическое оборудование для лазерной обработки.</p>
11.	Агрегатные станки	<p>Назначение. Операции, выполняемые на агрегатных станках. Стандартные узлы агрегатных станков: станины, стойки, силовые столы, шпиндельные коробки, силовые головки, приспособления для закрепления деталей. Типы компоновок агрегатных станков.</p> <p>Особенности многоцелевых станков: концентрация технологических операций, наличие ЧПУ, инструментального магазина, устройства автоматической смены инструмента. Типы компоновок многоцелевых станков (выполненные на базе фрезерных, расточных и токарных станков), особенности кинематики и конструкции их узлов.</p>
12.	Автоматизированные станочные системы	<p>Понятие станочной системы. Виды станочных систем в зависимости от их структурного содержания и гибкости. Область их рационального использования.</p> <p>Автоматические линии (АЛ) стационарного типа: типы используемого станочного и вспомогательного оборудования, структура транспортной системы и системы управления. Принцип работы синхронных и несинхронных АЛ и АЛ с ветвящимся потоком. Основные показатели функционирования АЛ: производительность, надежность, ритмичность выпуска.</p>

		<p>Особенности роторных АЛ: технологические и транспортные роторы - структурные составляющие роторной линии, высокая про-изводительность, ограниченные технологические возможности.</p> <p>Гибкие станочные системы. Понятие о гибком производствен-ном модуле (ГПМ). Структура ГПМ. Типы ГПМ по технологическому назначению, их особенности.</p> <p>Понятие о гибкой автоматизированной линии (ГАЛ). Отличие ГАЛ от стационарной АЛ, средства переналадки ГАЛ. Структура ГАЛ для обработки корпусных деталей. Структура ГАЛ для обработки тел вращения. Понятие роботизированного технологического комплекса (РТК). Типовые компоновки РТК.</p> <p>Понятие о гибком производственном участке ГАУ. Структура ГАУ. Функциональное назначение автоматизированной транспортно-складской системы ГАУ, средства транспортирования (рельсовые и индукционные тележки, штабелеры, конвейерные системы), основные типы транспортных маршрутов (замкнутый, сетевой, реверсивный). Типовые компоновки ГАУ.</p>
13.	Конструктивные особенности станков с ЧПУ	<p>Особенности кинематических схем станков с ЧПУ.</p> <p>Компоновка и конструктивные особенности токарных станков с ЧПУ. Фрезерные станки с ЧПУ. Устройства автоматической смены инструмента в станках с ЧПУ.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональн ое воспитание	профориентацио нная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональн ой деятельности	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективно сти производственного цикла и продукта,	З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования  П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительнос

			осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	ть и качество получаемой продукции
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Оборудование машиностроительных производств**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Исаев, П. П.; Обработка металлов резанием (резание металлов, режущий инструмент, металлорежущие станки); Государственное издательство оборонной промышленности, Москва; 1959; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=212681> (Электронное издание)
2. Завистовский, С. Э.; Металлорежущие станки: пособие; РИПО, Минск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463703> (Электронное издание)
3. Сибикин, М. Ю.; Металлорежущее оборудование машиностроительных предприятий : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575054> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Черпаков, Б. И., Альперович, Т. А.; Металлорежущие станки : учебник для образоват. учреждений нач. проф. образования.; Академия, Москва; 2006 (10 экз.)
2. , Авраамова, Т. М., Бушуев, В. В., Гниловой, Л. Я.; Металлорежущие станки : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Технология машиностроения", "Металлообrab. станки и комплексы" направления подгот. "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" : в 2 т. Т. 1 / [Т. М. Авраамова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гниловой и др.]. ; Машиностроение, Москва; 2011 (10 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

FIRA-PRO доступ на <http://www.fira.ru/>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Оборудование машиностроительных производств

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технология производства**  
**машиностроительной продукции**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Антимонов Алексей Михайлович	доктор технических наук, профессор	Профессор	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	технологии машиностроения, станки и инструменты

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Антимонов Алексей Михайлович, Профессор, технологии машиностроения, станки и инструменты
- Смагин Алексей Сергеевич, Старший преподаватель, технологии машиностроения, станки и инструменты

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Введение	Краткая характеристика дисциплины, связь с другими дисциплинами, ее задачи, объем, график учебного процесса, формы контроля, учебная литература.
2.	Технология изготовления втулок и цилиндрических зубчатых колес	Служебное назначение, типовые конструкции, требования к точности зубчатых колес. Материал и термическая обработка зубчатых колес, методы получения заготовок. Базирование зубчатых колес при механической обработке, структура технологического процесса при обработке цилиндрических зубчатых колес. Токарная обработка цилиндрических зубчатых колес при различных типах производства, обработка посадочного (центрального) отверстия. Нарезание зубьев цилиндрических зубчатых колес, методы нарезания, накатывание зубьев. Отделка зубьев цилиндрических зубчатых колес. Зубозакругление зубьев.
3.	Технология изготовления ступенчатых валов	Служебное назначение ступенчатых валов, конструктивное исполнение, требования к точности, методы получения заготовок, материалы, базирование. Структура технологического процесса механической обработки ступенчатых валов, правка, резка и обдирка проката, обработка центровых отверстий. Токарная обработка ступенчатых валов при различных типах производства. Токарная обработка валов малого размера (валиков) на револьверных станках и автоматах

		(полуавтоматах). Обработка шпоночных и шлицевых поверхностей на валах, нарезание резьбы при обработке валов. Шлифование валов. Отделочная обработка наружных поверхностей валов.
--	--	--

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Технология производства машиностроительной продукции

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Соловей, И. А.; Технология машиностроения: практикум : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487980> (Электронное издание)
2. Борисов, В. М.; Основы технологии машиностроения : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258356> (Электронное издание)

3. Белов, П. С.; Основы технологии машиностроения: пособие по выполнению курсовой работы : методическое пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275751> (Электронное издание)
4. Антимонов, А. М.; Основы технологии машиностроения : учебник.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695273> (Электронное издание)
5. Галкин, М. Г., Антимонова, А. М.; Проектирование процесса механической обработки корпусных деталей : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106770.html> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. ; Проектирование механической обработки деталей типа тел вращения : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств".; ТНТ, Старый Оскол; 2017 (54 экз.)
2. , Панов, А. А., Аникин, В. В., Бойм, Н. Г., Безъязычный, В. Ф., Волков, В. С.; Обработка металлов резанием : справочник технолога.; Машиностроение : Машиностроение 1, Москва; 2004 (24 экз.)
3. , Мельников, Г. Н.; Технология машиностроения : Учебник для вузов: В 2 т. Т. 2. Производство машин; Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва; 1998 (51 экз.)
4. Маталин, А. А.; Технология машиностроения : Учеб. для вузов.; Машиностроение, Ленинград; 1985 (337 экз.)

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

FIRA-PRO доступ на <http://www.fira.ru/>

### **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Технология производства машиностроительной продукции**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения

1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя  Доска аудиторная	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM