

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Саровский физико-технический институт -**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный  
исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(СарФТИ НИЯУ МИФИ)**

**ПОЛИТЕХНИКУМ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Учебная практика**

Направление подготовки (специальность)	<u>15.02.16 Технология машиностроения,</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>Техник-технолог</u>
Форма обучения	<u>очная</u>

Программа одобрена на ученом совете  
протокол № 18 от 24.09 2025 г

Зав. каф. Машиностроения  
к.т.н., доцент  
Капустин А.В.  
«17» сентя 2025г.

г. Саров, 2025г

Программа переутверждена на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп Политехникума на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год.

Руководитель ОП СПО, к.т.н., доцент А.В. Капустин

Программа переутверждена на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп Политехникума на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год.

Руководитель ОП СПО, к.т.н., доцент А.В. Капустин

Программа переутверждена на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп Политехникума на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год.

Руководитель ОП СПО, к.т.н., доцент А.В. Капустин

Программа переутверждена на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп Политехникума на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год.

Руководитель ОП СПО, к.т.н., доцент А.В. Капустин

Программа переутверждена на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп Политехникума на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год.

Руководитель ОП СПО, к.т.н., доцент А.В. Капустин

## **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

### **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.16 - Технология машиностроения.

Дисциплина предназначена для изучения:

- основных положений по охране труда и техники безопасности, пожарной безопасности и электробезопасности, как основного требования допуска к проведению работ по обработке металлов;
- приемов и методов труда при выполнении слесарных работ;
- слесарной обработки с использованием разметки, гибки, резки металла, опилования;
- сверления, нарезания резьбы, пайки, клепки;
- устройства и назначения оборудования, режущего, мерительного и вспомогательного инструментов, применяемых в механообработке;

- приобретение практических навыков при пользовании ими.

Рабочая программа учебной практики необходима для профессиональной подготовки техников для специальности технология машиностроения.

## **1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

- профессиональный модуль
- индекс дисциплины - УП.06.01

## **1.3 Цели и задачи практики – требования к результатам освоения дисциплины:**

Цель дисциплины дать навыки практической работы по одному из видов профессиональной деятельности рабочего.

По завершении освоения программы дисциплины студент формирует в соответствии с учебным планом следующие компетенции.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ПК 1.1. Использовать конструкторскую и технологическую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей машин.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок с учетом условий производства.

ПК 1.3. Выбирать методы механической обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве.

ПК 1.4. Выбирать схемы базирования заготовок, оборудование, инструмент и оснастку для изготовления деталей машин.

ПК 1.5. Выполнять расчеты параметров механической обработки изготовления деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.6. Разрабатывать технологическую документацию по изготовлению деталей машин, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования.

## 2 СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### 2.1 Объем учебной практики и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>288</b>
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	144
в том числе: практические занятия по теме организация работ по теме «Расчеты и испытания на прочность в машиностроении» ГОСТ 27609-88	36
<b>Контроль знаний:</b> Зачет, зачет с оценкой, 1-2 семестр	

## Содержание практики

### Тема 1. Основные понятия и определения в области слесарной обработки металлов

#### Вводное занятие

Знакомство со студентами. Назначение курса и место механической обработки в машиностроении. Ознакомление с программой обучения, лабораторией, видами работ, выполняемых механообработке в процессе трудовой деятельности. Сфера применения полученных знаний и навыков.

Инструктаж по организации рабочего места и уборке рабочего места. Расстановка обучающихся по рабочим местам. Порядок получения инструмента, заготовок, приспособлений.

#### Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность

Основы законодательства о труде (гл. 57, 58 ТК РФ). Госсанинспекция, пожарная инспекция. Безопасность труда в лаборатории. Общие требования безопасности (СНИП).

Профилактика травматизма, его виды и причины. Мероприятия по предупреждению травм: ограждение опасных зон, вывешивание плакатов, иллюстрирующих безопасные условия труда, основные правила и инструкции по безопасности труда и их выполнение.

Оказание первой помощи при получении травм. Ознакомление с действующими инструкциями при проведении слесарных работ под роспись в журнале.

Электробезопасность. Виды поражения электрическим током, причины. Техника Безопасности при работе с электрофицированными инструментами и электроприборами.

Правила пользования защитными средствами. Ознакомление с действующей инструкцией по электробезопасности под роспись в журнале.

Пожарная безопасность. Причины пожаров. Хранение и транспортировка ГЖ и ЛВЖ. Правила поведения при пожаре. Пользование огнетушителями. Ознакомление с действующей инструкцией по пожарной безопасности под роспись в журнале.

Ознакомление с инструкцией по оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим в результате несчастных случаев на производстве.

#### Основы материаловедения

Материалы, применяемые в машиностроении:

1. Черные металлы: чугуны и стали.
2. Цветные металлы и сплавы.
3. Неметаллические материалы. Пластмассы.

## **Основы взаимозаменяемости**

Основные понятия о допусках и посадках: понятие о взаимозаменяемости; линейные размеры и отклонения; допуски и посадки; система допусков и посадок.

2. Единая система допусков и посадок (ЕСДП): квалитеты; основные отклонения; образование полей допусков.

3. Взаимозаменяемость по форме и расположению поверхностей. Шероховатость поверхности. Отклонения и допуски формы поверхности. Отклонения расположения поверхностей и допуски. Суммарные отклонения формы и расположения, их допуски. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения, шероховатости.

## **Назначение и устройство режущего, мерительного и сборочного инструментов**

### 1. Слесарный инструмент.

- Напильники и их виды по форме и назначению: плоские, круглые, квадратные, трехгранные, полукруглые и др.: драчевые, полуличинные и личные.
- Зубила, крейцмейсели. Устройство и особенности применения.
- Сверла, зенкеры, зенковки, развертки, метчики, плашки, шаберы – назначение.
- Ножовки по металлу, ножницы по металлу ручные.

### 2. Вспомогательный и сборочный инструмент.

- Кернеры, чертилки, молотки слесарные, отвертки (шлицевые и крестообразные), воротки, плашкодержатели, ключи (рожковые, накидные, шестигранные, газовые, раздвижные, торцевые головки), плиты правильные и разметочные, призмы.

### 3. Мерительный инструмент.

- Устройство и назначение основных видов: линейка измерительная, лекальная линейка, угольники, штангенциркули, штангенглубиномеры, угломеры, штангенрейсмасы, микрометры, плитки мерные, калибры гладкие и резьбовые, радиусомеры, шаблоны, резьбомеры, щупы.

## **Тема 2. Слесарное дело**

### **Слесарное оборудование**

Верстак слесарный, тиски слесарные. Устройство, назначение. Разборка, сборка тисков.

### **Резка металла**

Назначение резки. Устройство инструментов для резки: ручная ножовка, ножницы ручные, настольные ручные ножницы, труборезы. Механическая ножовка стационарная, универсальная дисковая пила, ленточная пила, гильотинные ножницы.

Изготовление заготовок для кюветов к занятиям по пайке: резка ручными ножницами из жести  $t=0,5$  заготовок 50X50, вырезка уголков 7,5X7,5 в заготовке, рихтовка заготовки.

Изготовление пластин алюминиевых 40X40X5 для занятий по клепке (комплект 2шт): разметка и отрезка ручной ножовкой пластин 41X41, закрепление струбцинами пакета из двух штук, опилование пакета в размер 40X40 с проверкой отклонения от перпендикулярности и неплоскостности.

Оборудование: верстак, тиски слесарные, плиты разметочные и правильные.

Инструмент: ножовка ручная, ножницы ручные, напильник плоский, чертилка, кернер, молоток слесарный, линейки измерительная и лекальная, штангенрейсмас, угольник 90° лекальный, штангенциркуль.

### **Опиливание металла**

Назначение и применение опилования в слесарных работах. Напильники слесарные общего назначения. Критерии затупления зубьев. Техника и приемы опилования, виды опилования. Опиливание плоских поверхностей, параллельных плоских поверхностей, криволинейных выпуклых и вогнутых деталей. Опиливание и зачистка различных поверхностей с применением механизированных инструментов. Качество поверхности при опиловании. Средства измерения линейных размеров, отклонений от плоскостности, параллельности и перпендикулярности, измерения угловых размеров.

1. Изготовление молотка слесарного Б4 (вес 400г) методом опилования из заготовки стали 30ХГСА, отфрезерованной с припуском 2,5мм на сторону в соответствии с технологическим процессом к лабораторной работе на данную тему.

2. Нарезание резьбы на болте М10х40.

3. Опиливание тора рым-болта и нарезание резьбы согласно технологической карте на предварительно обработанной на токарном станке заготовке.

4. Изготовление планки откидной М8х10х20х70 по техпроцессу к практической работе

5. Изготовление рукоятки звездообразной М12х40 согласно ТП к практической работе

Инструмент: напильники круглый, плоский и квадратный, линейки измерительная и лекальная, лекальный угольник 90°, штангенрейсмас, шаблоны на сферы R180 и R80, штангенциркуль, радиусомеры, угломер, чертилка, кернер, сверла Ø 6; 6,7; 10; 10,2; 13; 3,9 метчики М8 и М12, плашка М12, вороток, плашкодержатель, молоток слесарный, шкурка наждачная, надфили.

Оборудование: верстак, тиски машинные и слесарные, станок сверлильный НС-12А.

### **Разметка**

Назначение и виды разметки. Инструменты и приспособления, применяемые при разметке. Вспомогательные материалы, применяемые при разметке, их назначение.

Определение разметочных баз и размеров. Подготовка к разметке, определение последовательности разметки. Разметка осевых линий деталей, построение контуров от этих осевых линий, разметка пазов, окон. Разметка по шаблону.

Практические занятия по этой теме идут при изготовлении различных деталей: молотка слесарного (разметка базовых поверхностей, осей молотка, скосов, ребер, радиуса и сферы бойка), кюветов для пайки (разметка развертки), пластин для клепки (разметка габаритов и центров отверстий под заклепки), планки откидной (разметка отверстий, паза и радиусов, рукоятки звездообразной (разметка звезды и радиусов, отверстия Ø3,9), рым-болта М12 (разметка центра тора и наружной окружности).

Оборудование: верстак слесарный, плита разметочная, призмы, стол сверлильного станка НС12А.

Инструмент: штангенрейсмас, линейка измерительная, угольник 90°, штангенциркуль с острыми ножками, чертилка, кернер, планки и болты прижимные, подкладки, ключи рожковые, молоток слесарный.

## **Сверление и нарезание резьбы**

Назначение сверления (для получения сквозных отверстий, отверстий под нарезание резьбы, развертывание, зенкерование). Рассверливание отверстий. Сверление ручное, механизированное и машинное.

Основные типы сверл: спиральные, перовые, комбинированные; правые и левые, с винтовыми и прямыми канавками; центровочные. Стандартные размеры сверл, виды хвостовиков (цилиндрический и конус Морзе) и способы их крепления. Материал для изготовления сверл, оснащение пластинками из твердых сплавов. Твердосплавные монолитные сверла для обработки жаропрочных сталей. Геометрические параметры режущей части сверла. Формы заточки в зависимости от обрабатываемого материала (ручная при диаметре не более 10мм, и машинная – свыше 10мм). Проверка качества заточки – шаблоны. Применение смазочно-охлаждающих жидкостей. Особенности сверления стали, чугуна и цветных металлов (угол при вершине сверла: сталь и чугун 116-118°, цветные металлы 110-140°).

Сверлильные станки, их типы и применение: вертикально-сверлильные, типа 2А125, радиально-сверлильные, настольно-сверлильные, типа НС12А. Приспособления для сверлильных станков: крепежные прихваты и болты, угольники, ступенчатые опоры, тиски машинные, ручные тисочки, струбицы. Кондукторы, УСП, сверлильные патроны. пневмо-гидро-приводы. Сверление и рассверливание в стальных деталях диаметром от 2,3мм до 13,0мм в корпусах воротков (под квадраты для крепления хвостовиков метчиков), в корпусах плашкодержателей (под ручки корпуса и винты для крепления плашек), в пластинах под заклепки, в скобах под

крепежные винты, в планках откидных, в гайках крыльчатых, рым-болтах. Зенкование отверстий

Применение резьб в отрасли. Виды резьб: наружная и внутренняя, левая и правая, одно-и-много-заходная). Основные параметры резьбы: профиль, виток-нитка, угол профиля, шаг резьбы, высота профиля (глубина резьбы), наружный, внутренний и средний диаметр резьбы.

Виды и профили резьб:

- цилиндрическая треугольная (угол профиля  $60^\circ$ ) – крепежная (болты, гайки, шпильки)
- коническая треугольная (для плотных соединений)
- прямоугольная (профиль прямоугольный, квадратный; применяется редко из-за
- трудностей в изготовлении)
- трапецеидальная (угол профиля – трапеция с углом при вершине  $30^\circ$ )
- упорная (неравнобокая трапеция с углом при вершине  $30^\circ$ )
- круглая (дугобразный профиль, угол  $30^\circ$ , применяется редко).

Основные типы резьб, применяемых в машиностроении России:

1. Метрическая резьба – имеет треугольный профиль с плоскосрезанными вершинами, угол профиля  $60^\circ$ , диаметры и шаг выражаются в метрической системе мер, в миллиметрах. С крупным шагом 0,25-6мм для наружных диаметров 1 -68мм и мелкими шагами 0,2-6мм для диаметров 1-600мм. Пример обозначения – М20иМ20Х1. Применяется в основном как крепежная: с крупным шагом – при значительных нагрузках, с мелкими шагами – при малых нагрузках и тонких регулировках.

2. Дюймовая резьба – имеет треугольный плоскосрезанный профиль с углом  $55^\circ$  или  $60^\circ$ . Все размеры этой резьбы даются в дюймах ( $1''=25,4\text{мм}$ ), шаг выражается числом ниток (витков) на один дюйм, обозначается ее наружный диаметр от  $3/16''$  до  $4''$ . От метрической отличается большим шагом. В России не применяется.

3. Трубная цилиндрическая резьба – представляет собой мелкую дюймовую резьбу.

В отличие от дюймовой она сопрягается без зазоров (для увеличения герметичности) и имеет закругленные вершины. Применяется для наружных диаметров от  $1/8''$  до  $6''$  с числом ниток на  $1''$  от 28 до 11. Угол профиля  $55^\circ$ .

Инструменты для нарезания резьбы:

- метчики машинные, машинно-ручные и ручные – одно-двух-и-трех-комплектные;
- для метрической, дюймовой и трубной резьбы; гаечные и комбинированные.

Используются для нарезания внутренней резьбы с помощью воротков. Материал для изготовления метчиков – сталь инструментальная У8, У12, У18. СОЖ – эмульсия, олеиновая кислота, различные комбинации масел.

- плашки для нарезания наружной резьбы: круглые (цельные и разрезные);

- резьбонакатные (корпус плюс накатные ролики) – для нарезания резьбы на станках
- токарных и сверлильных, а также ручную.

Нарезание резьбы на трубах: наружный диаметр – плашкой, внутренний – метчиком.

Механизация нарезания резьбы – резьбонарезатели с электро-пневмоприводом на сверлильных и резьбонарезных станках. Брак при нарезании резьбы и способы устранения. Техника безопасности при нарезании резьбы, особенно на станках.

Практическая работа: нарезание резьбы М8 на болтах и отверстий от М3 до М10 на корпусах плашкодержателей, резьбы М12 на рукоятке звездообразной, резьбы М6 на планке откидной, резьбы М12 на рым-болте.

### **Гибка металла и клепка**

Схема гибки. Способы предотвращения утяжки металла по периферии. Холодная и горячая гибка. Расчет заготовок для гибки. Гибка деталей из листового материала.

Гибка труб. Механизация гибочных работ.

Практическая работа: гибка кюветов 35x35x7,5 из листовой стали  $t=0,5\text{мм}$ :

Оборудование: тиски слесарные, тиски машинные, стол фрезерного станка, оправки. Инструмент – молоток слесарный, ножницы ручные, чертилка, линейка измерительная.

Клепка – соединение деталей при помощи заклепок (неразъемное соединение). Применяется в мостостроении, котлостроении, самолетостроении и в судостроении. Клепка холодная (без нагревания заклепок) и горячая (нагрев заклепок до  $1000^{\circ}\text{--}1100^{\circ}\text{C}$ ). При диаметре заклепок до 8мм применяется холодная клепка, при диаметре 8-12мм применяется смешанная клепка, при диаметре заклепок более 21мм – только горячая.

Типы заклепок: с полукруглой головкой, с плоской и потайной головкой. Заклепки взрывные, трубчатые и заклепки с сердечником. Материал для заклепок: сталь ст.2,3,10.15 медь МЗ, МТ; латунь Л63; алюминиевые сплавы АМг5П, Д18, АД1; нержавеющая сталь Х18Н9Т; легированная сталь 09Г2.

Практическая работа: клепка двух пластин из сплава алюминиевого Д16Т размером 40x40мм алюминиевыми потайными заклепками из сплава АД1 диаметром 3,5мм -4 штуки. Инструмент – молоток слесарный М=200г, оборудование – верстак слесарный, призма, плита правильная.

### **Пайка металла**

Пайка мягкими припоями: кислотная (флюс – хлористый цинк или техническая соляная кислота) и бескислотная (флюс – канифоль, паяльная паста, стеарин).

Подготовка изделий к пайке: механическая очистка места пайки от грязи, жиров, коррозии, зачистка; обезжиривание в щелочных ваннах,

очистка с помощью ультразвука в органических растворителях, травление, мойка, сушка; сборка деталей.

Подготовка паяльника: заправка под углом 30° - 40° и очистка от следов окисления. Нагрев паяльника до  $t = 250^{\circ} - 300^{\circ} \text{C}$  при пайке мелких деталей и до  $t = 340 - 400^{\circ} \text{C}$  при пайке крупных деталей.

Подготовка припоев и флюсов. Готовят заранее, располагая на специальной подставке. Низкоуглеродистые стали: припой свинцово-оловянистый, флюс – канифоль. Высокоуглеродистые и инструментальные стали: припой медно-цинковый и серебряный. Нержавеющие стали – припой ПСр45.

Пайка. Нагретый паяльник погружают в канифоль (пасту), набирают с прутка припой 1–2 капли, прикладывают для прогрева места спая, затем медленно и равномерно перемещают по месту спая, заполняя зазоры шва (0,05-0,15мм).

Практическая работа: пайка электропаяльником  $N=100\text{вт}$  углов кювета из стали  $t=0,5\text{мм}$ .

### **Тема 3. Практические занятия по теме организация работ по теме «Расчеты и испытания на прочность в машиностроении» ГОСТ 27609 88**

Знакомство с испытательной разрывной машиной МИМ.2-100 с системой температурных испытаний от  $-70$  до  $+300^{\circ}\text{C}$ . Изучение основных элементов, технических характеристик, поверочных документов.

Анализ требований ГОСТ 27609-88 к методам расчетов и испытаний на прочность, разработка структуры практического занятия, подбор типовых машиностроительных деталей и узлов для моделирования, составление ТЗ по статической и усталостной прочности, подготовка справочных материалов и расчетных схем, проведение пробных расчетов с применением нормативных коэффициентов, разработка сценария испытаний (на растяжение, изгиб, кручение), проведение испытаний, корректировка материалов по результатам, итоговое оформление практических работ.

Таблица 1 - Календарно-тематический план дисциплины

№ п/п	Тема	К-во часов	При меч.
<i>1 семестр</i>			
<b>Тема 1. Основные понятия и определения в области слесарной обработки металлов</b>			
1.1	Ознакомление с порядком проведения занятий, программой и лабораторией. Охрана труда. Электробезопасность и пожарная безопасность. Применяемые материалы, взаимозаменяемость	4	

1.2	Организация рабочего места. Назначение, устройство режущего, мерительного, вспомогательного и сборочного инструмента.	4	
<b>Тема 2. Слесарное дело</b>			
2.1	Слесарное оборудование	14	
2.2	Резка металла.	10	
2.3	Опиливание металла.	10	
2.4	Разметка плоская и пространственная	10	
2.5	Сверление и нарезание резьбы.	10	
2.6	Гибка металла и клепка	10	
2.7	Пайка	10	
<b>Тема 3. Расчеты и испытания на прочность в машиностроении</b>			
3.1	Знакомство с машиной МИМ.2-100. Техника безопасности при работе с машиной.	2	
3.2	Подбор типовых машиностроительных деталей и узлов для моделирования	6	
3.3.	Составление ТЗ по статической и усталостной прочности	6	
3.4.	Проведение испытаний	20	
3.5.	Корректировка материалов	8	
3.6	Составление отчета по результатам испытаний	20	
<b>ИТОГО:</b>		<b>144</b>	

#### **2.4 Активные и интерактивные формы проведения занятий**

Обучение проходит в форме практических работ. Наибольший акцент сделан на слесарный практикум для наиболее полного получения умений и практических навыков в использовании слесарного инструмента и приемов слесарной обработки металлов.

На практических работах применяются концепция компетентностно-деятельностного обучения, методы эвристической деятельности, необходимые для проектирования и решения элементарных проблемных и технических задач.

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Слесарная лаборатория на 16 рабочих мест, оснащена:

- рабочими местами слесаря с верстаком и слесарным инструментом;
- образцами слесарного и мерительного инструмента;

- наглядными пособиями: плакаты, готовые изделия, пр.

### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

Слесарное дело. Б.С.Покровский, В.А.Скакун. Изд. «Академия», Москва, 2007г.

## **4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль и оценка результатов практики осуществляется по результатам выполнения практических заданий.

Зачет проводится в форме собеседования по билетам.

Вопросы для текущего контроля приведены в документе "Комплект контрольно-измерительных материалов по учебной практике УП.04.01 программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.16 - Технология машиностроения".