

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Владелец: Семенов Павел Васильевич

Действителен: с 17.09.2019 по 16.09.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ТЕХНОЛОГИИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛА**

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**

Направление подготовки / специальность: **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроника, наноэлектроника и микросистемная техника**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **Передовая инженерная школа «Электронное приборостроение и системы связи» (ПИШ)**

Кафедра: **передовая инженерная школа (ПИШ)**

Курс: **1**

Семестр: **2**

Учебный план набора 2023 года (индивидуальный учебный план, гр. 933-М1-инд3)

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

| Виды учебной деятельности          | 2 семестр | Всего | Единицы |
|------------------------------------|-----------|-------|---------|
| Лекционные занятия                 | 18        | 18    | часов   |
| Практические занятия               | 18        | 18    | часов   |
| Самостоятельная работа             | 36        | 36    | часов   |
| Общая трудоемкость                 | 72        | 72    | часов   |
| (включая промежуточную аттестацию) | 2         | 2     | з.е.    |

| Формы промежуточной аттестации | Семестр |
|--------------------------------|---------|
| Зачет с оценкой                | 2       |

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели дисциплины

1. Формирование компетенций у студентов, необходимых для выполнения задач профессиональной деятельности, связанной с использованием технологий механической обработки металла при изготовлении электронных средств.

### 1.2. Задачи дисциплины

1. Ознакомление студентов с основными видами механической обработки конструкционных материалов ручным инструментом и на станочном оборудовании.

2. Изучение техники безопасности при выполнении различных видов ручной и механической обработки конструкционных материалов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль профессиональной подготовки (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.ДВ.01.06.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Компетенция                             | Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|-----------------------------------|---|
| <b>Универсальные компетенции</b>        |                                   |   |
| -                                       | -                                 | -   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                   |   |
| -                                       | -                                 | -   |
| <b>Профессиональные компетенции</b>     |                                   |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| ПК-2. Способен использовать современные достижения науки и передовые технологии в профессиональной деятельности | ПК-2.1. Знает терминологию в области электроники и нанoeлектроники  | Знает теоретические основы различных видов -ручной и механической обработки конструкционных материалов                       |
|   | ПК-2.2. Умеет выполнять трудовые действия с использованием современных достижений науки и передовых технологий при решении задач профессиональной деятельности  | Умеет выполнять различные виды ручной и механической обработки металлов и неметаллических материалов                         |
|   | ПК-2.3. Владеет навыками чтения научных текстов по профилю профессиональной деятельности (выделять смысловые конструкции для понимания всего текста, объяснять принципы работы описываемых современных достижений науки и передовых технологий) | Владеет навыками работы на металлообрабатывающем оборудовании и навыками ручной и механической обработки изделий из металлов |

#### **4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

| Виды учебной деятельности   | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 2 семестр |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b>   | 36          | 36        |
| Лекционные занятия  | 18          | 18        |
| Практические занятия  | 18          | 18        |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего</b> | 36          | 36        |
| Подготовка к зачету с оценкой   | 12          | 12        |
| Выполнение практического задания  | 12          | 12        |
| Подготовка к тестированию   | 12          | 12        |
| <b>Общая трудоемкость (в часах)</b>   | 72          | 72        |
| <b>Общая трудоемкость (в з.е.)</b>  | 2           | 2         |

#### **5. Структура и содержание дисциплины**

##### **5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности**

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

| Названия разделов (тем) дисциплины                          | Лек. зан., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|--------------|---------------|--------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>2 семестр</b>  |              |               |              |                            |                         |
| 1 Ручная обработка металлов. Слесарная обработка металла    | 4            | 6             | 7            | 17                         | ПК-2                    |
| 2 Ручная обработка металлов. Виды соединений                | 2            | -             | 7            | 9                          | ПК-2                    |
| 3 Механическая обработка металла. Основы фрезерования       | 4            | 6             | 7            | 17                         | ПК-2                    |
| 4 Механическая обработка металла. Основы токарных работ     | 4            | 6             | 7            | 17                         | ПК-2                    |
| 5 Механическая обработка металла. Основы сверлильных работ  | 2            | -             | 4            | 6                          | ПК-2                    |
| 6 Механическая обработка металла. Основы шлифовальных работ | 2            | -             | 4            | 6                          | ПК-2                    |
| Итого за семестр  | 18           | 18            | 36           | 72                         |                         |
| Итого   | 18           | 18            | 36           | 72                         |                         |

### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

| Названия разделов (тем) дисциплины                       | Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)   | Трудоемкость (лекционные занятия), ч | Формируемые компетенции |
|--|--|--------------------------------------|-------------------------|
| <b>2 семестр</b>   |  |                                      |                         |
| 1 Ручная обработка металлов. Слесарная обработка металла | Основные технологические свойства металлов широко применяемых в технике. Выдающиеся русские ученые-металловеды. Виды слесарных работ. Организация рабочего места слесаря. Разметка. Рубка металла. Правка и рихтовка металла. Гибка металла. Резка металла. Опиливание металла. Средства измерения и контроля. Художественная обработка металлов. Правила безопасной работы при ручной обработке металлов. | 4                                    | ПК-2                    |
|  | Итого  | 4                                    |                         |

|   |  |   |      |
|---|--|---|------|
| 2 Ручная обработка металлов. Виды соединений            | Типы соединений. Виды и различия резьбовых соединений. Инструменты, применяемые для изготовления резьбы. Режимы резания. Способы удаления поломанных метчиков из отверстий. Клепка. Виды заклепочных соединений. Инструменты для выполнения ручной клепки. Пайка. Виды паяных соединений. Инструменты и материалы, применяемые для пайки. Сущность технологического процесса склеивания деталей. Основные виды клеев и области их применения. Правила ТБ при выполнении соединений.  | 2 | ПК-2 |
|   | Итого  | 2 |      |
| 3 Механическая обработка металла. Основы фрезерования   | Движения, необходимые для процесса резания при фрезеровании. Виды фрез. Назначение. Инструментальные материалы. Особенности встречного и попутного фрезерования. Поверхности и режущие кромки на фрезах. Виды подач при фрезеровании. Устройство консольно-фрезерных станков. Основные правила организации рабочего места и ухода за станками. Охрана труда и пожарная безопасность  | 4 | ПК-2 |
|   | Итого  | 4 |      |
| 4 Механическая обработка металла. Основы токарных работ | Назначение токарной обработки. История развития токарного станка. А.К. Нартов - основоположник российского токарного мастерства. Основные части и узлы токарного станка. Режимы резания. Материалы для изготовления токарных резцов. Классификация резцов по назначению. Геометрические параметры режущей части резца. Стружкообразование. Тепловые явления при резании. Точность обработки и шероховатость поверхности. Способы получения конических поверхностей. Обработка отверстий. Обработка резьбы на ТВС. Обработка фасонных поверхностей. Измерительные инструменты для токарной обработки. Охрана труда и пожарная безопасность. | 4 | ПК-2 |
|   | Итого  | 4 |      |

|   |  |    |      |
|---|--|----|------|
| 5 Механическая обработка металла. Основы сверлильных работ  | Сущность и назначение сверления. Видь сверл. Параметры режимов резания при сверлении. Виды заточки сверл. Конструкция сверла. Выбор сверл в зависимости от обрабатываемого материала. Дрели. Зенкерование и развертывание. Виды крепления обрабатываемой детали на сверлильном станке. Контроль отверстий. Правила ТБ при сверлении.   | 2  | ПК-2 |
|   | Итого  | 2  |      |
| 6 Механическая обработка металла. Основы шлифовальных работ | Абразивные материалы и их основные свойства, области применения. Строение шлифовального круга, принципы его работы, сущность самозатачивания, маркировка. Связка абразивного инструмента. Шлифовальная шкурка. Шлифпорошки и пасты. Способы крепления абразивных кругов, их правка. Классификация шлифовальных станков и применение смазочно-охлаждающих жидкостей. Требования безопасности при работе на шлифовальных станках | 2  | ПК-2 |
|   | Итого  | 2  |      |
| Итого за семестр  |  | 18 |      |
| Итого   |  | 18 |      |

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов (тем) дисциплины                       | Наименование практических занятий (семинаров)                       | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|---|-----------------|-------------------------|
| <b>2 семестр</b>   |   |                 |                         |
| 1 Ручная обработка металлов. Слесарная обработка металла | Отличительные характеристики цветных металлов среди других металлов | 6               | ПК-2                    |
|  | Итого   | 6               |                         |
| 3 Механическая обработка металла. Основы фрезерования    | Современные направления получения металлов и соединений             | 6               | ПК-2                    |
|  | Итого   | 6               |                         |
| 4 Механическая обработка металла. Основы токарных работ  | Исследование режимов резания технологии обработки деталей           | 6               | ПК-2                    |
|  | Итого   | 6               |                         |
| Итого за семестр   |   | 18              |                         |
| Итого  |   | 18              |                         |

### 5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

## 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов (тем) дисциплины                          | Виды самостоятельной работы      | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля       |
|---|----------------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| <b>2 семестр</b>  |                                  |                 |                         |                      |
| 1 Ручная обработка металлов. Слесарная обработка металла    | Подготовка к зачету с оценкой    | 2               | ПК-2                    | Зачёт с оценкой      |
|   | Выполнение практического задания | 3               | ПК-2                    | Практическое задание |
|   | Подготовка к тестированию        | 2               | ПК-2                    | Тестирование         |
|   | Итого                            | 7               |                         |                      |
| 2 Ручная обработка металлов. Виды соединений                | Подготовка к зачету с оценкой    | 2               | ПК-2                    | Зачёт с оценкой      |
|   | Выполнение практического задания | 3               | ПК-2                    | Практическое задание |
|   | Подготовка к тестированию        | 2               | ПК-2                    | Тестирование         |
|   | Итого                            | 7               |                         |                      |
| 3 Механическая обработка металла. Основы фрезерования       | Подготовка к зачету с оценкой    | 2               | ПК-2                    | Зачёт с оценкой      |
|   | Выполнение практического задания | 3               | ПК-2                    | Практическое задание |
|   | Подготовка к тестированию        | 2               | ПК-2                    | Тестирование         |
|   | Итого                            | 7               |                         |                      |
| 4 Механическая обработка металла. Основы токарных работ     | Подготовка к зачету с оценкой    | 2               | ПК-2                    | Зачёт с оценкой      |
|   | Выполнение практического задания | 3               | ПК-2                    | Практическое задание |
|   | Подготовка к тестированию        | 2               | ПК-2                    | Тестирование         |
|   | Итого                            | 7               |                         |                      |
| 5 Механическая обработка металла. Основы сверлильных работ  | Подготовка к зачету с оценкой    | 2               | ПК-2                    | Зачёт с оценкой      |
|   | Подготовка к тестированию        | 2               | ПК-2                    | Тестирование         |
|   | Итого                            | 4               |                         |                      |
| 6 Механическая обработка металла. Основы шлифовальных работ | Подготовка к зачету с оценкой    | 2               | ПК-2                    | Зачёт с оценкой      |
|   | Подготовка к тестированию        | 2               | ПК-2                    | Тестирование         |
|   | Итого                            | 4               |                         |                      |
| Итого за семестр  |                                  | 36              |                         |                      |
| Итого   |                                  | 36              |                         |                      |

## 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины,

## и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Формируемые компетенции | Виды учебной деятельности |            |           | Формы контроля                                      |
|-------------------------|---------------------------|------------|-----------|---|
|                         | Лек. зан.                 | Прак. зан. | Сам. раб. |   |
| ПК-2                    | +                         | +          | +         | Зачёт с оценкой, Практическое задание, Тестирование |

## 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

| Формы контроля           | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|--------------------------|--|---|---|------------------|
| <b>2 семестр</b>         |  |   |   |                  |
| Зачёт с оценкой          | 0  | 0   | 0   | 0                |
| Практическое задание     | 40   | 20  | 20  | 80               |
| Тестирование             | 0  | 0   | 20  | 20               |
| Итого максимум за период | 40   | 20  | 40  | 100              |
| Нарастающим итогом       | 40   | 60  | 100   | 100              |

### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

| Баллы на дату текущего контроля                       | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК         | 2      |

### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка                               | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)                | 90 – 100   | А (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)                 | 85 – 89  | В (очень хорошо)        |
|                                      | 75 – 84  | С (хорошо)              |
|                                      | 70 – 74  | D (удовлетворительно)   |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено)      | 65 – 69  | E (посредственно)       |
|                                      | 60 – 64  |                         |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |



## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология / О. М. Балла. — 6-е изд, стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-507-44191-4. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/214733>.

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Балла, О. М. Технологическая подготовка производства для станков с чпу. Проектирование и изготовление специальных и специализированных фрез / О. М. Балла. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 512 с. — ISBN 978-5-507-45843-1. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/288800>.

### **7.3. Учебно-методические пособия**

#### **7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия**

1. Шульга, А. В. Получение и обработка металлов и соединений : учебно-методическое пособие / А. В. Шульга. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2011. — 64 с. — ISBN 978-5-7262-1540-2. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75720>.

2. Соколов, М. В. Элементы технологической подготовки производства при обработке деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие / М. В. Соколов. — Тамбов : ТГТУ, 2020. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2173-1. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/320234>.

3. Ноздреватых, Д. О. Организация самостоятельной работы: Учебно-методическое пособие / Д. О. Ноздреватых, Б. Ф. Ноздреватых. — Томск: ТУСУР, 2018. — 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7867>.

#### **7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: <https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

## **8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий**

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

## **8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Лаборатория группового проектного обучения (ГПО): учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 122 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Генератор сигналов AFG-3021;
- Генератор сигналов PROTEK 93120;
- Осциллограф RIGOL DS 1042 C;
- Осциллограф HP55;
- Измеритель иммитанса E7-14;
- Одноканальный источник питания PSP-2010 - 6 шт.;
- Линейный источник питания NY3003;
- Источник питания GW Instec GPD-73303D - 2 шт.;
- Паяльный комплекс 3 В 1 Quick 702;
- 3D Принтер Picaso 3D Designer X;
- Динамометр сжатия-растяжения цифровой Мегеон 03500;
- Система NeoRecCap;
- АРМ монтажника радиоаппаратуры - 6 шт.;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;

## **8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;  
- компьютеры;  
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

## **8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания

для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## **9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

### **9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

| Названия разделов (тем) дисциплины                         | Формируемые компетенции | Формы контроля       | Оценочные материалы (ОМ)               |
|--|-------------------------|----------------------|--|
| 1 Ручная обработка металлов. Слесарная обработка металла   | ПК-2                    | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |                         | Практическое задание | Темы практических заданий              |
|  |                         | Тестирование         | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 2 Ручная обработка металлов. Виды соединений               | ПК-2                    | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |                         | Практическое задание | Темы практических заданий              |
|  |                         | Тестирование         | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 3 Механическая обработка металла. Основы фрезерования      | ПК-2                    | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |                         | Практическое задание | Темы практических заданий              |
|  |                         | Тестирование         | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 4 Механическая обработка металла. Основы токарных работ    | ПК-2                    | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |                         | Практическое задание | Темы практических заданий              |
|  |                         | Тестирование         | Примерный перечень тестовых заданий    |
| 5 Механическая обработка металла. Основы сверлильных работ | ПК-2                    | Зачёт с оценкой      | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|  |                         | Тестирование         | Примерный перечень тестовых заданий    |

|   |      |                 |  |
|---|------|-----------------|--|
| 6 Механическая обработка металла. Основы шлифовальных работ | ПК-2 | Зачёт с оценкой | Перечень вопросов для зачета с оценкой |
|   |      | Тестирование    | Примерный перечень тестовых заданий    |

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

| Оценка                     | Баллы за ОМ                                | Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения |   |  |
|----------------------------|--|---|---|--|
|                            |  | знать   | уметь   | владеть  |
| 2<br>(неудовлетворительно) | < 60% от максимальной суммы баллов         | отсутствие знаний или фрагментарные знания  | отсутствие умений или частично освоенное умение             | отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков              |
| 3<br>(удовлетворительно)   | от 60% до 69% от максимальной суммы баллов | общие, но не структурированные знания   | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение | в целом успешное, но не систематическое применение навыков           |
| 4 (хорошо)                 | от 70% до 89% от максимальной суммы баллов | сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания                             | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение    | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков |
| 5 (отлично)                | ≥ 90% от максимальной суммы баллов         | сформированные систематические знания   | сформированное умение                                       | успешное и систематическое применение навыков                        |

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

| Оценка                     | Формулировка требований к степени компетенции  |
|----------------------------|--|
| 2<br>(неудовлетворительно) | Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или<br>Знать на уровне <b>ориентирования</b> , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения. |
| 3<br>(удовлетворительно)   | Знать и уметь на <b>репродуктивном</b> уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.   |

|             |  |
|-------------|--|
| 4 (хорошо)  | Знать, уметь, владеть на <b>аналитическом</b> уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.   |
| 5 (отлично) | Знать, уметь, владеть на <b>системном</b> уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины. |

### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Как называется инструмент для нанесения рисок и линий на заготовке из листового металла?
  - 1) карандаш
  - 2) чертилка
  - 3) кернер
  - 4) шило
2. Кернер — это
  - 1) слесарный инструмент, применяющийся для нанесения разметочных линий
  - 2) слесарный инструмент, применяющийся для нанесения углублений на предварительно размеченных линиях
  - 3) слесарный инструмент, применяющийся для пробивки сквозных отверстий
  - 4) слесарный инструмент, применяющийся для резки
3. По какому графическому документу изготавливают детали?
  - 1) по чертежу или эскизу
  - 2) по рисунку
  - 3) по наброску или фотографии
  - 4) по эскизу
4. Как называется операция нанесения на поверхность заготовки линий будущей детали?
  - 1) черчением
  - 2) рисованием
  - 3) разметкой
  - 4) набросок
5. Как называется тонкая сталь толщиной 0,2-0,5 мм?
  - 1) оцинкованная сталь
  - 2) кровельное железо
  - 3) черная и белая жечь
  - 4) дюралюминий
6. Что происходит на поверхности черного металла под действием влажного воздуха?
  - 1) скопление воды
  - 2) коррозия (ржавление)
  - 3) конденсация пара
  - 4) скопление пара
7. На какие группы делятся металлы и их сплавы?
  - 1) черные металлы и их сплавы
  - 2) черные и цветные металлы и их сплавы
  - 3) цветные металлы и их сплавы
  - 4) все варианты верны
8. С помощью чего правят фольгу?
  - 1) гладилки
  - 2) киянки
  - 3) плоскогубцев
  - 4) кернера
9. Латунь — это

- 1) цветной металл
  - 2) сплав меди с цинком
  - 3) сплав золота
  - 4) сплав меди с оловом
10. Каков порядок действий по окончании работы?
- 1) убрать слесарный инструмент в отведенное для него место, верстак вычистить щеткой-сметкой
  - 2) убрать слесарный инструмент в отведенное для него место, верстак протереть влажной тряпкой
  - 3) оставить все на верстаке
  - 4) убрать инструменты в ящик, мусор смахнуть рукой
11. К черным металлам и сплавам относятся
- 1) алюминий, сталь, углерод
  - 2) железо, бронза, латунь
  - 3) медь, алюминий, чугун
  - 4) сталь, железо, чугун
12. Свойство металла или сплава получать новую форму под действием удара — это
- 1) прочность
  - 2) упругость
  - 3) ковкость
  - 4) жидкотекучесть
13. Способность металла или сплава изменять свою форму под действием нагрузок не разрушаясь — это
- 1) прочность
  - 2) упругость
  - 3) пластичность
  - 4) твердость

#### **9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой**

1. Поясните назначение плоскостной разметки, перечислите и охарактеризуйте используемый инструмент.
2. Укажите виды заклепочных соединений, охарактеризуйте их особенности.
3. Поясните назначение и сущность операции «рубка металла», укажите виды рубки, охарактеризуйте особенности выбора инструмента для выполнения рубки.
4. Поясните назначение и сущность операции «опиливания металла». Перечислите используемый инструмент.
5. Перечислите виды напильников, кратко охарактеризуйте каждый тип напильников, поясните их назначение.
6. Поясните назначение и сущность операции «зенкерование» отверстий; перечислите и охарактеризуйте используемый инструмент, поясните его конструкцию.
7. Перечислите и поясните приемы гибки труб.
8. Классифицируйте резьбы, применяемые в машиностроении, по различным признакам. Укажите элементы метрической резьбы.
9. Изложите последовательность действий при нарезании наружной резьбы.
10. Поясните назначение и сущность операции «правка метала», укажите используемый инструмент.
11. Изложите последовательность действий при нарезания внутренней резьбы.
12. Дать определение рабочему месту слесаря и перечислить техническое оснащение рабочего места.
13. Поясните назначение и сущность операции «развертывание» отверстий; перечислите и охарактеризуйте используемый инструмент, поясните его конструкцию.
14. Виды тисков и их назначение. Регулировка высоты. Требования, предъявляемые к слесарным верстакам.
15. Поясните назначение и сущность операции «сверление»; перечислите и охарактеризуйте используемый инструмент, приспособления, оборудование.
16. Требования, предъявляемые к ручному инструменту
17. Штангенинструмент: виды и порядок замера.

18. Поясните назначение и сущность операции «клепка металла», перечислите и охарактеризуйте используемый инструмент, укажите виды заклепочных швов.
19. Микрометрический инструмент: виды и порядок замера.
20. Изобразите углы заточки зубила, назовите их, поясните, как влияет твердость материала на величину углов, перечислите и кратко охарактеризуйте инструмент, используемый для контроля заточки.
21. Поясните назначение и сущность операции «зенкование» отверстий; перечислите и охарактеризуйте используемый инструмент, поясните его конструкцию.
22. Поясните назначение и сущность операции «опиливания металла». Перечислите используемый инструмент.
23. Способы нанесения разметки. Подготовка поверхности заготовки.
24. Правила содержания рабочего места.
25. Инструмент для измерения гладких и резьбовых отверстий.
26. Виды брака при опиливании, причины возникновения и меры его предупреждения.
27. Элементы резьбы, типы резьбы и их назначение. Обработка отверстия под резьбу.
28. Классификация резцов по назначению, материалу режущей части и конструкции. Рассказать об углах и элементах токарного проходного резца.
29. Методы обработки цилиндрических деталей, торцов и уступов, режущий инструмент. Методы контроля, виды брака и его причины при обработке цилиндрических поверхностей.
30. Обработка канавок и отрезание. Особенности геометрии отрезных резцов и канавочных резцов. Требование техники безопасности при отрезании деталей.
31. Виды стружек, наклёп и его влияние на процесс резания. Стойкость резцов и факторы, влияющие на ее повышение.
32. Правила техники безопасности при обработке конических, ступенчатых и цилиндрических поверхностей деталей, закрепленных в центрах и патронах при нарезании резьбы метчиками и плашками вручную.
33. Правила установки резца и настройки станка для нарезания наружной треугольной метрической резьбы.
34. Назначение и устройство 3-х и 4-х кулачковых и поводковых патронов, люнетов. Типы центров. Техника безопасности при работе с этими приспособлениями.
35. Назначение и кинематическая схема коробки подач токарного станка (по схеме изученного станка). Что называется подачей.
36. Назначение и кинематическая схема коробки скоростей токарного станка (по схеме изученного станка). Определение скорости резания при точении.
37. Назначение и конструкция спиральных сверл. Порядок выбора режимов резания при сверлении. Причины поломок сверл.
38. Назначение и устройство суппорта, фартука и задней бабки токарного станка.
39. Назначение и конструкция разверток. Режимы резания, величина припусков. Достижимые классы чистоты и точности. Методы контроля, виды брака и причины их появления.
40. Основные узлы токарного станка и их назначение. Правила ухода за станком, места смазки и ее периодичность, наименование применяемых смазок.
41. Способы получения коротких и длинных конических поверхностей. Особенности обработки отверстий конической разверткой на токарном станке. Методы контроля, виды брака и причины их появления.

### **9.1.3. Темы практических заданий**

1. Постобработка металлического корпуса для СВЧ-узла.
2. Сборка и монтаж печатного узла с установкой в экранирующий корпус.
3. Разработка 3D-модели СВЧ-корпуса с учетом технологии фрезерования.
4. Ознакомление с техникой работы с ЧПУ-станками для фрезерования.
5. Ознакомление с техникой работы на токарном станке.

### **9.2. Методические рекомендации**

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль

в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

### **9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся                         | Виды дополнительных оценочных материалов  | Формы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|--|
| С нарушениями слуха                           | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы                        | Преимущественно письменная проверка  |
| С нарушениями зрения                          | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам   | Преимущественно устная проверка (индивидуально)  |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата   | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами  |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы         | Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

### **9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;



- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПИШ  
протокол № 7 от « 4 » 6 2024 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись  |
|------------------------------------|-------------------|--|
| Заведующий выпускающей каф. ПИШ    | А.Г. Лоцилов      | Согласовано,<br>55af61de-b8ed-4780-<br>9ba6-8adedc18f4ec |
| Заведующий обеспечивающей каф. ПИШ | А.Г. Лоцилов      | Согласовано,<br>55af61de-b8ed-4780-<br>9ba6-8adedc18f4ec |
| Начальник учебного управления      | И.А. Лариошина    | Согласовано,<br>c3195437-a02f-4972-<br>a7c6-ab6ee1f21e73 |

### ЭКСПЕРТЫ:

|  |               |  |
|--|---------------|--|
| Заместитель директора по образованию, каф.<br>Передовая инженерная школа "Электронное<br>приборостроение и системы связи" им. А.В. Кобзева | Ю.В. Шульгина | Согласовано,<br>ea49db22-c3de-481e-<br>88a5-479145e4aa44 |
| Доцент, каф. Передовая инженерная школа<br>"Электронное приборостроение и системы связи" им.<br>А.В. Кобзева                               | И.В. Кулинич  | Согласовано,<br>d2a0f42b-ed8d-43b9-<br>8776-2e1f79c72b0a |

### РАЗРАБОТАНО:

|                   |              |  |
|-------------------|--------------|--|
| Доцент, каф. КУДР | С.А. Артищев | Разработано,<br>681e3bf8-552d-43b0-<br>9038-80b95cad2721 |
|-------------------|--------------|--|