

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

Сенченко П.В.

«26» 10 2022 г.

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

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 аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	2

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 26.10.2022
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 76031

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
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

ПК-2. Способен использовать современные достижения науки и передовые технологии в профессиональной деятельности	ПК-2.1. Знает терминологию в области электроники и наноэлектроники	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
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	36	36
Подготовка к зачету с оценкой	12	12
Выполнение практического задания	12	12
Подготовка к тестированию	12	12
Общая трудоемкость (в часах)	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	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
2 семестр					
1 Ручная обработка металлов. Слесарная обработка металла	4	4	7	15	ПК-2
2 Ручная обработка металлов. Виды соединений	2	4	7	13	ПК-2
3 Механическая обработка металла. Основы фрезерования	4	8	7	19	ПК-2
4 Механическая обработка металла. Основы токарных работ	4	2	7	13	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
2 семестр			
1 Ручная обработка металлов. Слесарная обработка металла	Основные технологические свойства металлов широко применяемых в технике. Выдающиеся русские учёные-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. Виды 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		
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		
	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
2 семестр			
1 Ручная обработка металлов. Слесарная обработка металла	Постобработка металлического корпуса для СВЧ-узла	4	ПК-2
	Итого	4	
2 Ручная обработка металлов. Виды соединений	Сборка и монтаж печатного узла с установкой в экранирующий корпус	4	ПК-2
	Итого	4	
3 Механическая обработка металла. Основы фрезерования	Разработка 3D-модели СВЧ-корпуса с учетом технологии фрезерования	4	ПК-2
	Ознакомление с техникой работы с ЧПУ-станками для фрезерования	4	ПК-2
	Итого	8	
4 Механическая обработка металла. Основы токарных работ	Ознакомление с техникой работы на токарном станке	2	ПК-2
	Итого	2	
	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
2 семестр				
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 учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности 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
2 семестр				
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	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
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>.

4. Основы технологий машиностроения : учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12954-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. [Электронный ресурс] : — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/511267>.

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

1. 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 HPS5;
- Измеритель иммитанса E7-14;
- Одноканальный источник питания PSP-2010 - 6 шт.;
- Линейный источник питания HY3003;
- 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 комфорtnого 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 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (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 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , 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 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом 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 системном 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
3. По какому графическому документу изготавливают детали?
 - 1) по чертежу или эскизу
 - 2) по рисунку
 - 3) по наброску или фотографии
4. Как называется операция нанесения на поверхность заготовки линий будущей детали?
 - 1) черчением
 - 2) рисованием
 - 3) разметкой
5. Как называется тонкая сталь толщиной 0,2-0,5 мм?
 - 1) оцинкованная сталь
 - 2) кровельное железо
 - 3) черная и белая жесть
 - 4) дюралюминий
6. Что происходит на поверхности черного металла под действием влажного воздуха?
 - 1) скопление воды
 - 2) коррозия (ржавление)
 - 3) конденсация 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
8. С помощью чего правят фольгу?
 - 1) гладилки
 - 2) киянки
 - 3) плоскогубцев
9. Латунь — это
 - 1) цветной металл
 - 2) сплав меди с цинком
 - 3) сплав золота
10. Белая жесть — это
 - 1) жесть, покрытая цинком с двух сторон
 - 2) жесть, покрытая оловом с двух сторон
 - 3) жесть, покрытая хромом с двух сторон
11. Опиливание — это
 - 1) снятие фаски
 - 2) спиливание верхнего слоя металла
 - 3) срезание с заготовок небольшого слоя металла при помощи напильника
12. Рабочим местом для ручной обработки металла является
 - 1) столярный или комбинированный верстак
 - 2) слесарный или комбинированный верстак
 - 3) рабочий стол с инструментами
13. 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
14. Что предохраняет черные металлы от коррозии?
 - 1) окрашивание масляными красками
 - 2) покрытие тонким слоем олова или цинка
 - 3) окрашивание или покрытие тонким слоем цветных металлов
15. К черным металлам и сплавам относятся
 - 1) алюминий, сталь, углерод
 - 2) железо, бронза, латунь
 - 3) медь, алюминий, чугун
 - 4) сталь, железо, чугун
16. Свойство металла или сплава получать новую форму под действием удара — это
 - 1) прочность
 - 2) упругость
 - 3) ковкость
 - 4) жидкотекучесть
17. Способность металла или сплава изменять свою форму под действием нагрузок не разрушаясь — это
 - 1) прочность
 - 2) упругость
 - 3) пластичность
 - 4) твердость
18. Какие инструменты применяются для резания тонколистового металла и проволоки
 - 1) кусачки
 - 2) слесарные ножницы
 - 3) зубило
19. Из меди делают электрические провода, потому что она
 - 1) обеспечивает пластичность

- 2) обладает высокой способности пайки
- 3) электропроводностью
- 20. Встречаются ли в природных условиях сталь и чугун?
 - 1) встречаются везде
 - 2) встречаются только в горах
 - 3) не встречаются

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 металла», укажите используемый инструмент.
- 11. Изложите последовательность действий при нарезании 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, торцев 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, наклён 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. Достигаемые 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 № 2 от «20» 10 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПИШ	А.Г. Лошилов	Согласовано, 55af61de-b8ed-4780- 9ba6-8adecd18f4ec
Заведующий обеспечивающей каф. ПИШ	А.Г. Лошилов	Согласовано, 55af61de-b8ed-4780- 9ba6-8adecd18f4ec
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

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

РАЗРАБОТАНО:

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