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 (включая промежуточную аттестацию)	72	72	часов
	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		

Согласована на портале № 76031

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

Согласована на портале № 76031

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 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	

Согласована на портале № 76031

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	

Согласована на портале № 76031

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
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	

Согласована на портале № 76031

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		

Согласована на портале № 76031

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

Согласована на портале № 76031

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 технологии 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:

Согласована на портале № 76031

– 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;

Согласована на портале № 76031

- 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

Согласована на портале № 76031

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

Согласована на портале № 76031

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 изготовляют 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

Согласована на портале № 76031

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

Согласована на портале № 76031

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 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.

Согласована на портале № 76031

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, 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 вьтбора 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 из 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

Согласована на портале № 76031

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:

Согласована на портале № 76031

– 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.

Согласована на портале № 76031

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. Лощилов	Согласовано, 55af61de-b8ed-4780-9ba6-8adedc18f4ec
Заведующий обеспечивающей каф. ПИШ	А.Г. Лощилов	Согласовано, 55af61de-b8ed-4780-9ba6-8adedc18f4ec
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

Согласована на портале № 76031