

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Иван Павлович

Должность: декан МТФ

Дата подписания: 26.09.2023 00:05:47

Уникальный программный ключ:

bd504ef43b4086c45cd8210436c3dad295d08a8697ed632cc54ab852a9c86121

Аннотация к рабочей программе дисциплины **ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ПАЙКИ**

Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний по теоретическим основам процессов пайки, знакомство с технологиями и современным оборудованием, получение практических навыков выполнения паяных соединений из различных материалов.

Задачи изучения дисциплины

- изучение теоретических основ и тенденций развития процессов пайки различных сочетаний металлов и неметаллов;
- изучение особенностей различных способов пайки;
- изучение технологических материалов и применяемого оборудования для пайки;
- изучение технологических приемов и путей реализации процессов получения высококачественных паяных соединений с учетом экономических аспектов;
- изучение методов контроля паяных соединений.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

Обучающиеся должны **знать:**

- классификацию способов, теоретические основы и тенденции развития процессов пайки;
- свойства технологических материалов, передовой опыт современной отечественной и зарубежной науки и техники в области пайки различных материалов;
- инновационные процессы, современные технологии и параметры режимов, отечественное и зарубежное инновационное оборудование для пайки различных материалов;
- требования к инновационным технологическим процессам пайки деталей и узлов изделий машиностроения и руководящие материалы для их разработки.

уметь:

- сформулировать техническое задание на разработку планов и программ организации инновационной деятельности и оценки инновационных и технологических рисков при внедрении новых технологических процессов пайки различных материалов;
- сформулировать техническое задание на разработку инновационных технологических процессов пайки различных материалов с учетом современных достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники;
- разрабатывать инновационные технологические процессы пайки деталей и узлов изделий машиностроения с учетом достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники.

владеть:

- методиками разработки планов и программ организации инновационной деятельности и оценки инновационных и технологических рисков при внедрении новых технологических процессов пайки различных материалов;
- навыками творческой инициативы, рационализации, изобретательства, способствующими внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники в области пайки различных материалов;

- навыками разработки инновационных технологических процессов пайки деталей и узлов изделий машиностроения с учетом достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники.

Разделы дисциплины

- Возможности и преимущества пайки.
- Теоретические основы пайки.
- Классификация способов пайки и источников нагрева.
- Технологические материалы при пайке.
- Общие вопросы технологии пайки.
- Особенности пайки различных металлов.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология и оборудование пайки

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность)

15.03.01

(шифр согласно ФГОС ВО)

Машиностроение

и наименование направления подготовки (специальности)

профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» и на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Оборудование и технология сварочного производства»), одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 05 2019 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «21» 06 2019 г. протокол № 14.

Зав. кафедрой МТиО _____ Чевычелов С.А.
 Разработчик программы _____
 к.т.н., доцент _____ Иванов Н.И.
 Согласовано:
 Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 «25» 02 2020г., на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «06» 07 2020г., протокол № 13.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021г., на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «30» 06 2021г., протокол № 12.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021г., на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «10» 07 2022г., протокол № 10.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «13» 06 2023 г., протокол № 12

Зав. кафедрой МТиО _____

С.А. Чевычелов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой МТиО _____

С.А. Чевычелов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой МТиО _____

С.А. Чевычелов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой МТиО _____

С.А. Чевычелов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой МТиО _____

С.А. Чевычелов

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний по теоретическим основам процессов пайки, знакомство с технологиями и современным оборудованием, получение практических навыков выполнения паяных соединений из различных материалов.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение теоретических основ и тенденций развития процессов пайки различных сочетаний металлов и неметаллов;
- изучение особенностей различных способов пайки;
- изучение технологических материалов и применяемого оборудования для пайки;
- изучение технологических приемов и путей реализации процессов получения высококачественных паяных соединений с учетом экономических аспектов;
- изучение методов контроля паяных соединений.

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны **знать:**

- классификацию способов, теоретические основы и тенденции развития процессов пайки;
- свойства технологических материалов, передовой опыт современной отечественной и зарубежной науки и техники в области пайки различных материалов;
- инновационные процессы, современные технологии и параметры режимов, отечественное и зарубежное инновационное оборудование для пайки различных материалов;
- требования к инновационным технологическим процессам пайки деталей и узлов изделий машиностроения и руководящие материалы для их разработки.

уметь:

- сформулировать техническое задание на разработку планов и программ организации инновационной деятельности и оценки инновационных и технологических рисков при внедрении новых технологических процессов пайки различных материалов;
- сформулировать техническое задание на разработку инновационных технологических процессов пайки различных материалов с учетом современных достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники;
- разрабатывать инновационные технологические процессы пайки деталей и узлов изделий машиностроения с учетом достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники.

владеть:

- методиками разработки планов и программ организации инновационной деятельности и оценки инновационных и технологических рисков при внедрении новых технологических процессов пайки различных материалов;
- навыками творческой инициативы, рационализации, изобретательства, способствующими внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники в области пайки различных материалов;

- навыками разработки инновационных технологических процессов пайки деталей и узлов изделий машиностроения с учетом достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники.

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять метод математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).

Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1).

Умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (ПК-5).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Технология и оборудование пайки» представляет дисциплину по выбору с индексом Б1.В.ДВ.10.01 вариативной части учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, изучаемую на 3 курсе в 6 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
экзамен	не предусмотрен
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	35,9
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	0

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение. Возможности и преимущества пайки.	Краткий обзор истории развития пайки. Роль пайки в современной технике и перспективы развития.
2	Теоретические основы пайки.	Сущность процессов пайки. Условия формирования паяного соединения. Смачивание поверхности твердых тел жидким припоем. Влияние поверхностного натяжения на процесс смачивания. Растекание припоя по поверхности паяемой заготовки. Взаимосвязь факторов, определяющих свойства паяных соединений. Капиллярные явления при пайке. Физико-химическое взаимодействие припоя с основным металлом. Особенности структуры паяного шва и различные типы спаев.
3	Классификация способов пайки и источников нагрева.	Классификация, сущность и эффективность применения различных способов пайки. Классификация и сущность различных способов нагрева при пайке. Характеристика источников нагрева.
4	Технологические материалы при пайке.	Припои. Требования к ним. Классификация. Характеристика основных групп припоев. Подход к выбору состава припоя и температуры пайки. Самофлюсующиеся припои. Классификация способов удаления окисных пленок при пайке, сравнительная оценка их технологических возможностей. Флюсы. Возможные механизмы флюсования, требования к флюсам. Газовые среды: восстановительные, нейтральные, вакуум.
5	Общие вопросы технологии пайки.	Общий подход к выбору рационального технологического процесса пайки. Требования к конструкции приспособлений при пайке в различных условиях. Конструирование паяных соединений. Особенности работы и дефекты паяных швов. Основные направления автоматизации и механизации работ при производстве паяных конструкций.
6	Особенности пайки различных металлов.	Пайка углеродистых и низколегированных сталей. Пайка высоколегированных сталей. Пайка коррозионно-стойких сталей. Пайка жаропрочных сталей. Пайка алюминиевых сплавов. Пайка магниевых сплавов. Пайка меди и ее сплавов. Пайка титановых сплавов. Пайка тугоплавких металлов. Пайка разнородных материалов.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	Введение. Возможности и преимущества пайки.	2			У1	2С	ОПК-1
2	Теоретические основы пайки.	4	1, 3		У1, М1	4С, КО	ПК-1, ПК-5
3	Классификация способов пайки и источников нагрева.	4	5		У1, М1	8С, КО	ПК-1, ПК-5
4	Технологические материалы при пайке.	4	2		У1, М1	10С, КО	ПК-1, ПК-5
5	Общие вопросы технологии пайки.	2	4,6		У1, М1	14С, КО	ПК-1, ПК-5
6	Особенности пайки различных металлов.	2			У1	18С	ПК-1, ПК-5

С – собеседование, КО – контрольный опрос.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Исследование смачиваемости и растекаемости жидкого припоя по поверхности металла.	2
2	Определение температурного интервала активности флюсов.	2
3	Исследование капиллярных явлений при пайке.	4
4	Пайка электросопротивлением меди и ее сплавов.	4
5	Изучение конструктивных особенностей оборудования и основ технологии пайки и лужения деталей при монтаже печатных плат.	2
6	Изучение технологических основ проектирования паяных соединений.	4
ИТОГО		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Введение. Возможности и преимущества пай-	2 неделя	4

	ки.		
2	Теоретические основы пайки.	4 неделя	6
3	Классификация способов пайки и источников нагрева.	8 неделя	6
4	Технологические материалы при пайке.	10 неделя	6
5	Общие вопросы технологии пайки.	14 неделя	8
6	Особенности пайки различных металлов.	18 неделя	5,9
ИТОГО			35,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к экзамену;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС и Приказом Минобрнауки РФ от 05.04.2017г. № 301 по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 12 часов от объема аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лабораторная работа «Исследование капиллярных явлений при пайке».	1. Создание малого коллектива (подгруппа студентов) при выполнении научно-учебной лабораторной работы.	4
2	Лабораторная работа «Пайка электросопротивлением меди и ее сплавов».	2. Распределение конкретных задач по лабораторной работе между членами коллектива в зависимости от способностей и умений каждого. 3. Постановка задачи и концентрация внимания членов коллектива на ключевых вопросах лабораторной работы.	4
3	Лекции раздела «Общие вопросы технологии пайки».	Разбор конкретных ситуаций.	4
Итого			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых и представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;

- примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный (1-3 семестры)	основной (4-6 семестры)	завершающий (7-8 семестры)
1	2	3	4
Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять метод математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).	Математика Физика		
	Химия Теоретическая механика Инженерная графика Материаловедение Технология конструктивных материалов	Проектирование сварных конструкций Техническая механика Механика жидкости и газа Электротехника и электроника Основы проектирования Процессы и операции формообразования Теория сварочных процессов Математическое моделирование в машиностроении Основы инженерного творчества Теория решения изобретательных задач Источники питания для сварки Промышленная электроника в сварочном оборудовании Технология и оборудование пайки Склеивание металлических и неметаллических конструкций	

<p>Умением обеспечить моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2).</p>	<p>Информационные технологии Инженерная графика Нормирование точности Компьютерная графика в машиностроении</p>	<p>Электротехника и электроника Трехмерное моделирование в машиностроении Теория сварочных процессов Источники питания для сварки Промышленная электроника в сварочном оборудовании Компьютерные технологии в сварочном производстве Компьютерные технологии в машиностроении</p>	<p>Автоматизация сварочных процессов Системы автоматизированного проектирования в сварке Научно-исследовательская работа</p>
<p>Умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (ПК-5)</p>	<p>Теоретическая механика Инженерная графика</p>	<p>Основы технологии машиностроения Основы проектирования Процессы и операции формообразования Проектирование и технология производства заготовок Заготовительное производство в машиностроении Технология и оборудование пайки Склеивание металлических и неметаллических конструкций Технологическая практика</p>	<p>Технологическая сборочно-сварочная оснастка Конструирование и расчет сварочных приспособлений Преддипломная практика Сварка полимерных материалов Сварка пластмасс и склеивание металлов Преддипломная практика</p>

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-1 / основной	<i>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего</i>	Знать: классификацию способов и теоретические основы процессов пайки различных	Знать: классификацию способов и теоретические основы процессов пайки, особен-	Знать: классификацию способов, теоретические основы и тенденций развития процессов

	<p><i>объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</i></p> <p><i>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p> <p><i>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i></p>	<p>материалов.</p> <p>Уметь: сформулировать общую задачу экспериментального исследования процессов пайки различных материалов.</p> <p>Владеть: некоторыми навыками экспериментального исследования процессов пайки различных материалов.</p>	<p>ности отечественного и зарубежного оборудования, свойства технологических материалов для пайки.</p> <p>Уметь: на основе анализа требований к качеству паяного соединения, производительности процесса пайки и условий работы оператора сформулировать задачу теоретического и экспериментального исследования процессов пайки различных материалов.</p> <p>Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования процессов пайки одноименных и разноименных материалов.</p>	<p>пайки, свойства технологических материалов, передовой опыт современной отечественной и зарубежной науки и техники в области пайки различных материалов.</p> <p>Уметь: сформулировать техническое задание на разработку планов и программ организации инновационной деятельности и оценки инновационных и технологических рисков при внедрении новых технологических процессов пайки различных материалов.</p> <p>Владеть: методиками разработки планов и программ организации инновационной деятельности и оценки инновационных и технологических рисков при внедрении новых технологических процессов пайки различных материалов.</p>
ПК-1 / основной	<p><i>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</i></p> <p><i>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p>	<p>Знать: сущность процессов, технологии и основные параметры режимов, некоторое оборудование для пайки различных материалов.</p> <p>Уметь: сформулировать общую задачу внедрения достижений отечественной и зару-</p>	<p>Знать: сущность и схемы новых процессов, современные технологии и параметры режимов, отечественное и зарубежное оборудование для пайки различных материалов.</p> <p>Уметь: на основе анализа требований к качеству сварного соединения и производи-</p>	<p>Знать: инновационные процессы, современные технологии и параметры режимов, отечественное и зарубежное инновационное оборудование для пайки различных материалов.</p> <p>Уметь: сформулировать техническое задание на разработку инновационных технологи-</p>

	<p><i>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i></p>	<p>бежной науки и техники при пайке конкретных деталей из различных материалов.</p> <p>Владеть: навыками способствующими внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области пайки различных материалов.</p>	<p>тельности процесса пайки сформулировать основные требования к условиям внедрения достижений отечественной и зарубежной науки и техники в технологическом процессе пайки различных материалов.</p> <p>Владеть: навыками рационализации и изобретательства, способствующими внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области пайки различных материалов.</p>	<p>ческих процессов пайки различных материалов с учетом современных достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники.</p> <p>Владеть: навыками творческой инициативы, рационализации, изобретательства, способствующими внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники в области пайки различных материалов.</p>
<p>ПК-5 / основной</p>	<p><i>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</i></p> <p><i>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p> <p><i>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i></p>	<p>Знать: теоретические основы пайки, технические и эксплуатационные параметры паяных деталей и узлов изделий машиностроения.</p> <p>Уметь: учитывать технические и эксплуатационные параметры паяных деталей и узлов изделий машиностроения.</p> <p>Владеть: методиками учета технических и эксплуатационных параметров паяных деталей и узлов изделий машиностроения.</p>	<p>Знать: теоретические основы пайки, современные требования к техническим и эксплуатационным параметрам паяных деталей и узлов изделий машиностроения.</p> <p>Уметь: разрабатывать методику учета технических и эксплуатационных параметров паяных деталей и узлов изделий машиностроения.</p> <p>Владеть: методиками разработки технологических процессов пайки деталей и узлов изделий машиностроения с учетом их технических</p>	<p>Знать: требования к инновационным технологическим процессам пайки деталей и узлов изделий машиностроения и руководящие материалы для их разработки.</p> <p>Уметь: разрабатывать инновационные технологические процессы пайки деталей и узлов изделий машиностроения с учетом достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники.</p> <p>Владеть: навыками разработки инновационных технологических процессов пайки деталей и узлов изделий машиностроения с учетом</p>

			и эксплуатационных параметров.	достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники.
--	--	--	--------------------------------	----------------------------------------------------------------------

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Возможности и преимущества пайки.	ОПК-1	Лекция, СРС	собеседование	1-8	Согласно табл. 7.2
2	Теоретические основы пайки.	ПК-1, ПК-5	Лекция, СРС лабораторные работы	собеседование	21-40	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. №1, 3	1-11 1-5	
3	Классификация способов пайки и источников нагрева.	ПК-1, ПК-5	Лекция, СРС, лабораторная работа	собеседование	41-80	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. №5	1-4	
4	Технологические материалы при пайке.	ПК-1, ПК-5	Лекция, СРС, лабораторная работа	собеседование	72-80	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. №2	1-7	
1	2	3	4	5	6	7
5	Общие вопросы технологии пайки.	ПК-1, ПК-5	Лекция, СРС, лабораторные работы	собеседование	9-20	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. №4,6	1-16 1-7	
6	Особенности пайки различных металлов.	ПК-1, ПК-5	Лекция, СРС	собеседование	81-100	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Тест по разделу (теме) 2. «Теоретические основы пайки»

1. Для пайки основным процессом является:

- А) смачивание припоем основного металла.
- Б) взаимодействие припоя с основным металлом.
- В) изменение свойств основного металла под действием термического цикла пайки.
- Г) особенности кристаллизации припоя.
- Д) возникновение напряжений в паяном соединении.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 4. «Технологические материалы при пайке»

1. Классификация припоев по основным признакам.
2. Современный подход к выбору состава припоя и температуры пайки.
3. Классификация способов удаления окисных пленок при пайке.
4. Сравнительная оценка технологических возможностей различных способов удаления окисных пленок при пайке.
5. Классификация флюсов по основным признакам.
6. Особенности газовых сред, используемых при пайке.

Рефераты

1. Операции технологического процесса пайки.
2. Особенности конструирования паяных соединений.
3. Дефекты паяных швов и причины их возникновения.
4. Пайка алюминиевых сплавов.
5. Пайка разнородных материалов.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ поз-

воляет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1. Исследование смазываемости и растекаемости жидкого припоя по поверхности металла.	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №2. Определение температурного интервала активности флюсов.	2		4	
Лабораторная работа №3. Исследование капиллярных явлений при пайке.	2		4	
Лабораторная работа №4. Пайка электропроводимостью меди и ее сплавов.	2		4	
Лабораторная работа №5. Изучение конструктивных особенностей оборудования и основ технологии пайки и лужения деталей при монтаже печатных плат.	2		4	
Лабораторная работа №6. Изучение технологических основ проектирования паяных соединений.	2		4	
СРС	12		24	
Итого	24		48	
1	2	3	4	5
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,

- задание на установление соответствия – 2 балла,
 - решение задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Новиковский, Е. А. Пайка металлов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Новиковский ; Алтайск. гос. техн. ун-т . - Электрон. текстовые дан. (1183 КБ). - Барнаул: Типография АлтГТУ, 2013. - 63 с.
2. Кривоносова Е.А. Пайка металлов : учебное пособие / Кривоносова Е.А.. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2012. — 216 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105608.html> (дата обращения: 16.12.2022). — Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.
3. Паркин А.А. Технологические основы пайки металлов и сплавов : учебное пособие / Паркин А.А.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 192 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111433.html> (дата обращения: 16.12.2022). — Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Справочник по пайке [Текст] / под ред. И. Е. Петрунина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2003. – 480 с.
5. Лашко, С. В. Технология пайки изделий в машиностроении: Справ. проектировщика [Текст] / С. В. Лашко, Е. И. Врублевский. – М.: Машиностроение, 1993. – 463 с.
6. Гончаров А.Н. Контроль качества сварных и паяных соединений : курс лекций / Гончаров А.Н., Карих В.В., Лебедев С.В.. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 238 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17713.html> (дата обращения: 16.12.2022). — Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Технология и оборудование пайки [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т.; сост. Н. И. Иванов. – Курск : ЮЗГУ, 2017. – 63 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета
«Сварочное производство»
«Заготовительные производства»
«Технология машиностроения»
«Сварка и диагностика»

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<http://www.lsdz.ru/> – Индукционная пайка

<http://www.mosinductor.ru/> – Индукционное оборудование

www.elibrarv.ru – Научная электронная библиотека eLibrary

<http://www.biblioclub.ru/> - «Университетская библиотека on-line»

<https://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPRsmart

<https://biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система Юрайт

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Технология и оборудование пайки» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Технология и оборудование пайки»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости

студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Технология и оборудование пайки» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Технология и оборудование пайки» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice;
Kaspersky Endpoint Security Russian Edition

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации;

Лаборатория технологии и оборудования сварки давлением и пайки

-Машина МТПК-25-1 б/н;

-Прибор Рт-25-ОМ-2;

-Маш. д/искл.полос и проволоки Упрмосгормобрес тр.73

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-

двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер измене- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводивше- го изменения
	изме- нённых	заме- нённых	аннули- рованных	но- вых			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

механико-технологического

(наименование ф-та полностью)

И.П. Емельянов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология и оборудование пайки

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность)

15.03.01

(шифр согласно ФГОС ВО)

Машиностроение

и наименование направления подготовки (специальности)

профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

наименование профиля, специализации или магистерской программы

форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» и на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Оборудование и технология сварочного производства»), одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «21» 06 2019 г. протокол № 14.

Зав. кафедрой МТиО

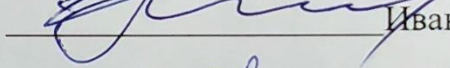
Разработчик программы

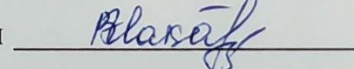
к.т.н., доцент

Согласовано:

Директор научной библиотеки

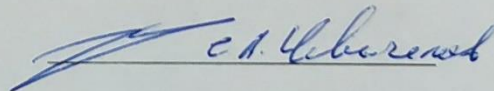
 Чевычелов С.А.

 Иванов Н.И.

 Макаровская В.Г.

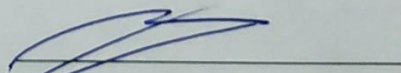
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г., на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «06» 07 2020 г., протокол № 13.

Зав. кафедрой

 С.А. Чевычелов

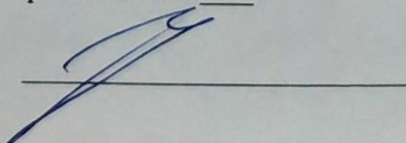
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021 г., на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «30» 06 2021 г., протокол № 12.

Зав. кафедрой



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021 г., на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «31» 07 2022 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 01 2021 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования «23» 06 2023 г., протокол № 12

Зав. кафедрой МТиО _____ С.А. Чевычелов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой МТиО _____ С.А. Чевычелов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой МТиО _____ С.А. Чевычелов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой МТиО _____ С.А. Чевычелов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.01 Машиностроение, направленность (профиль) «Оборудование и технология сварочного производства», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры машиностроительных технологий и оборудования « » 20 г., протокол №

Зав. кафедрой МТиО _____ С.А. Чевычелов

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний по теоретическим основам процессов пайки, знакомство с технологиями и современным оборудованием, получение практических навыков выполнения паяных соединений из различных материалов.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение теоретических основ и тенденций развития процессов пайки различных сочетаний металлов и неметаллов;
- изучение особенностей различных способов пайки;
- изучение технологических материалов и применяемого оборудования для пайки;
- изучение технологических приемов и путей реализации процессов получения высококачественных паяных соединений с учетом экономических аспектов;
- изучение методов контроля паяных соединений.

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны **знать:**

- классификацию способов, теоретические основы и тенденции развития процессов пайки;
- свойства технологических материалов, передовой опыт современной отечественной и зарубежной науки и техники в области пайки различных материалов;
- инновационные процессы, современные технологии и параметры режимов, отечественное и зарубежное инновационное оборудование для пайки различных материалов;
- требования к инновационным технологическим процессам пайки деталей и узлов изделий машиностроения и руководящие материалы для их разработки.

уметь:

- сформулировать техническое задание на разработку планов и программ организации инновационной деятельности и оценки инновационных и технологических рисков при внедрении новых технологических процессов пайки различных материалов;
- сформулировать техническое задание на разработку инновационных технологических процессов пайки различных материалов с учетом современных достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники;
- разрабатывать инновационные технологические процессы пайки деталей и узлов изделий машиностроения с учетом достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники.

владеть:

- методиками разработки планов и программ организации инновационной деятельности и оценки инновационных и технологических рисков при внедрении новых технологических процессов пайки различных материалов;
- навыками творческой инициативы, рационализации, изобретательства, способствующими внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники в области пайки различных материалов;

- навыками разработки инновационных технологических процессов пайки деталей и узлов изделий машиностроения с учетом достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники.

У обучающихся формируются следующие **компетенции**:

Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять метод математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).

Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1).

Умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (ПК-5).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Технология и оборудование пайки» представляет дисциплину по выбору с индексом Б1.В.ДВ.10.01 вариативной части учебного плана направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, изучаемую на 4 курсе.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	8
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	0
экзамен	не предусмотрен
зачет	0,1
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	8
в том числе:	
лекции	4
лабораторные занятия	4
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	59,9
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	4

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Возможности и преимущества пайки.	Краткий обзор истории развития пайки. Роль пайки в современной технике и перспективы развития.
2	Теоретические основы пайки.	Сущность процессов пайки. Условия формирования паяного соединения. Смачивание поверхности твердых тел жидким припоем. Влияние поверхностного натяжения на процесс смачивания. Растекание припоя по поверхности паяемой заготовки. Взаимосвязь факторов, определяющих свойства паяных соединений. Капиллярные явления при пайке. Физико-химическое взаимодействие припоя с основным металлом. Особенности структуры паяного шва и различные типы спаев.
3	Классификация способов пайки и источников нагрева.	Классификация, сущность и эффективность применения различных способов пайки. Классификация и сущность различных способов нагрева при пайке. Характеристика источников нагрева.
4	Технологические материалы при пайке.	Припой. Требования к ним. Классификация. Характеристика основных групп припоев. Подход к выбору состава припоя и температуры пайки. Самофлюсующиеся припои. Классификация способов удаления окисных пленок при пайке, сравнительная оценка их технологических возможностей. Флюсы. Возможные механизмы флюсования, требования к флюсам. Газовые среды: восстановительные, нейтральные, вакуум.
5	Общие вопросы технологии пайки.	Общий подход к выбору рационального технологического процесса пайки. Требования к конструкции приспособлений при пайке в различных условиях. Конструирование паяных соединений. Особенности работы и дефекты паяных швов. Основные направления автоматизации и механизации работ при производстве паяных конструкций.
6	Особенности пайки различных металлов.	Пайка углеродистых и низколегированных сталей. Пайка высоколегированных сталей. Пайка коррозионно-стойких сталей. Пайка жаропрочных сталей. Пайка алюминиевых сплавов. Пайка магниевых сплавов. Пайка меди и ее сплавов. Пайка титановых сплавов. Пайка тугоплавких металлов. Пайка разнородных материалов.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	Введение. Возможности и преимущества пайки.	0,5			У1	С	ОПК-1
2	Теоретические основы пайки.	1	1		У1, М1	С	ПК-1, ПК-5
3	Классификация способов пайки и источников нагрева.	0,5			У1	С	ПК-1, ПК-5
4	Технологические материалы при пайке.	0,5			У1	С	ПК-1, ПК-5
5	Общие вопросы технологии пайки.	1	2		У1, М1	С	ПК-1, ПК-5
6	Особенности пайки различных металлов.	0,5			У1	С	ПК-1, ПК-5

С – собеседование.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Исследование смачиваемости и растекаемости жидкого припоя по поверхности металла.	2
2	Пайка электросопротивлением меди и ее сплавов.	2
ИТОГО		4

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Введение. Возможности и преимущества пайки.	2 неделя	4
2	Теоретические основы пайки.	4 неделя	12
1	2	3	4

3	Классификация способов пайки и источников нагрева.	8 неделя	12
4	Технологические материалы при пайке.	10 неделя	12
5	Общие вопросы технологии пайки.	14 неделя	10
6	Особенности пайки различных металлов.	18 неделя	9,9
ИТОГО			59,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к экзамену;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС и Приказом Минобрнауки РФ от 05.04.2017г. № 301 по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 4 часа от объема аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	Лабораторная работа «Пайка электросопротивлением меди и ее сплавов».	1. Создание малого коллектива (подгруппа студентов) при выполнении научно-учебной лабораторной работы. 2. Распределение конкретных задач по лабораторной работе между членами коллектива в зависимости от способностей и умений каждого. 3. Постановка задачи и концентрация внимания членов коллектива на ключевых вопросах лабораторной работы.	2
2	Лекции разделов «Теоретические основы пайки» и «Общие вопросы технологии пайки».	Разбор конкретных ситуаций.	2
Итого			4

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых и представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;

- примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки и производства, а также примеры творческого мышления;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) при изучении которых формируется данная компетенция			
	Начальный (1 курс)	Основной		Завершающий 4-5 курс
		2 курс	3 курс	
1	2	3	4	5
Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять метод математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)	Математика Физика		Проектирование сварных конструкций	
	Химия Инженерная графика Материаловедение Технология конструкционных материалов	Теоретическая механика Техническая механика	Механика жидкости и газа Основы проектирования Теория сварочных процессов Математическое моделирование в машиностроении	Процессы и операции формообразования Основы инженерного творчества Теория решения изобретательных задач Автоматизация сварочных процессов Теория автоматического управления Сварка полимерных материалов Сварка пластмасс и склеивание металлов Научно-исследовательская работа
Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1).	Материаловедение Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры	Электротехника и электроника Экология	Механика жидкости и газа	Процессы и операции формообразования Основы инженерного творчества Теория решения изобретательных задач Технология и оборудование пайки Склеивание металлических и неметаллических конструкций Автоматизация сварочных процес-

				сов Сварка полимерных материалов Сварка пластмасс и склеивание металлов Управление техническими системами Технологическая практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
Умение учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании (ПК-5)	Инженерная графика	Теоретическая механика	Основы технологии машиностроения Основы проектирования	Процессы и операции формообразования Проектирование и технология производства заготовок Заготовительное производство в машиностроении Технология и оборудование пайки Склеивание металлических и неметаллических конструкций Технологическая сборочно-сварочная оснастка Конструирование и расчет сварочных приспособлений Сварка полимерных материалов Сварка пластмасс и склеивание металлов Технологическая практика Преддипломная практика

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код ком-	Показатели	Критерии и шкала оценивания компетенций
----------	------------	-----------------------------------------

петенции / этап	оценивания компетенций	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-1 / завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p> <p>2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</p> <p>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</p>	<p>Знать: классификацию способов и теоретические основы процессов пайки различных материалов.</p> <p>Уметь: сформулировать общую задачу экспериментального исследования процессов пайки различных материалов.</p> <p>Владеть: некоторыми навыками экспериментального исследования процессов пайки различных материалов.</p>	<p>Знать: классификацию способов и теоретические основы процессов пайки, особенности отечественного и зарубежного оборудования, свойства технологических материалов для пайки.</p> <p>Уметь: на основе анализа требований к качеству паяного соединения, производительности процесса пайки и условий работы оператора сформулировать задачу теоретического и экспериментального исследования процессов пайки различных материалов.</p> <p>Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования процессов пайки одноименных и разноименных материалов.</p>	<p>Знать: классификацию способов, теоретические основы и тенденций развития процессов пайки, свойства технологических материалов, передовой опыт современной отечественной и зарубежной науки и техники в области пайки различных материалов.</p> <p>Уметь: сформулировать техническое задание на разработку планов и программ организации инновационной деятельности и оценки инновационных и технологических рисков при внедрении новых технологических процессов пайки различных материалов.</p> <p>Владеть: методиками разработки планов и программ организации инновационной деятельности и оценки инновационных и технологических рисков при внедрении новых технологических процессов пайки различных материалов.</p>
ПК-1 / завершающий	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</p>	<p>Знать: сущность процессов, технологии и основные параметры режимов, некоторое оборудование для пайки различных материалов.</p>	<p>Знать: сущность и схемы новых процессов, современные технологии и параметры режимов, отечественное и зарубежное оборудование для пайки</p>	<p>Знать: инновационные процессы, современные технологии и параметры режимов, отечественное и зарубежное инновационное оборудование для</p>

	<p>2. <i>Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p> <p>3. <i>Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i></p>	<p>Уметь: сформулировать общую задачу внедрения достижений отечественной и зарубежной науки и техники при пайке конкретных деталей из различных материалов.</p> <p>Владеть: навыками способствующими внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области пайки различных материалов.</p>	<p>различных материалов.</p> <p>Уметь: на основе анализа требований к качеству сварного соединения и производительности процесса пайки сформулировать основные требования к условиям внедрения достижений отечественной и зарубежной науки и техники в технологическом процессе пайки различных материалов.</p> <p>Владеть: навыками рационализации и изобретательства, способствующими внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области пайки различных материалов.</p>	<p>пайки различных материалов.</p> <p>Уметь: сформулировать техническое задание на разработку инновационных технологических процессов пайки различных материалов с учетом современных достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники.</p> <p>Владеть: навыками творческой инициативы, рационализации, изобретательства, способствующими внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники в области пайки различных материалов.</p>
ПК-5 / завершающий	<p>1. <i>Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД</i></p> <p>2. <i>Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков</i></p>	<p>Знать: теоретические основы пайки, технические и эксплуатационные параметры паяных деталей и узлов изделий машиностроения.</p> <p>Уметь: учитывать технические и эксплуатационные параметры паяных деталей и узлов изделий машиностроения.</p>	<p>Знать: теоретические основы пайки, современные требования к техническим и эксплуатационным параметрам паяных деталей и узлов изделий машиностроения.</p> <p>Уметь: разрабатывать методику учета технических и эксплуатационных параметров паяных деталей и узлов изделий машиностроения.</p>	<p>Знать: требования к инновационным технологическим процессам пайки деталей и узлов изделий машиностроения и руководящие материалы для их разработки.</p> <p>Уметь: разрабатывать инновационные технологические процессы пайки деталей и узлов изделий машиностроения с учетом достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники.</p>

	<i>3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях</i>	Владеть: методиками учета технических и эксплуатационных параметров паяных деталей и узлов изделий машиностроения.	Владеть: методиками разработки технологических процессов пайки деталей и узлов изделий машиностроения с учетом их технических и эксплуатационных параметров.	Владеть: навыками разработки инновационных технологических процессов пайки деталей и узлов изделий машиностроения с учетом достижений отечественной и зарубежной науки и инновационной техники.
--	---------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Возможности и преимущества пайки.	ОПК-1	Лекция, СРС	собеседование	1-8	Согласно табл. 7.2
2	Теоретические основы пайки.	ПК-1, ПК-5	Лекция, СРС лабораторная работа	собеседование	21-40	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. №1	1-11	
3	Классификация способов пайки и источников нагрева.	ПК-1, ПК-5	Лекция, СРС	собеседование	41-80	Согласно табл. 7.2
4	Технологические материалы при пайке.	ПК-1, ПК-5	Лекция, СРС	собеседование	72-80	Согласно табл. 7.2
5	Общие вопросы технологии пайки.	ПК-1, ПК-5	Лекция, СРС, лабораторная работа	собеседование	9-20	Согласно табл. 7.2
				контрольные вопросы к лаб. №2	1-5	
6	Особенности пайки различных металлов.	ПК-1, ПК-5	Лекция, СРС	собеседование	81-100	Согласно табл. 7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Тест по разделу (теме) 2. «Теоретические основы пайки»

1. Для пайки основным процессом является:

- А) смачивание припоем основного металла.
- Б) взаимодействие припоя с основным металлом.
- В) изменение свойств основного металла под действием термического цикла пайки.
- Г) особенности кристаллизации припоя.
- Д) возникновение напряжений в паяном соединении.

Вопросы собеседования по разделу (теме) 4. «Технологические материалы при пайке»

- 7. Классификация припоев по основным признакам.
- 8. Современный подход к выбору состава припоя и температуры пайки.
- 9. Классификация способов удаления окисных пленок при пайке.
- 10. Сравнительная оценка технологических возможностей различных способов удаления окисных пленок при пайке.
- 11. Классификация флюсов по основным признакам.
- 12. Особенности газовых сред, используемых при пайке.

Рефераты

- 1. Операции технологического процесса пайки.
- 2. Особенности конструирования паяных соединений.
- 3. Дефекты паяных швов и причины их возникновения.
- 4. Пайка алюминиевых сплавов.
- 5. Пайка разнородных материалов.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа №1. Исследование смазываемости и растекаемости жидкого припоя по поверхности металла.	3	Выполнил, но «не защитил»	6	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа №3. Пайка электросопротивлением меди и ее сплавов.	3		6	
СРС	12		24	
Итого	18		36	
Посещаемость	0		14	
Зачет	0		50	
Итого	18		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.2 Основная учебная литература

1. Новиковский, Е. А. Пайка металлов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Новиковский ; Алтайск. гос. техн. ун-т . - Электрон. текстовые дан. (1183 КБ). - Барнаул: Типография АлтГТУ, 2013. - 63 с.

2. Кривоносова Е.А. Пайка металлов : учебное пособие / Кривоносова Е.А.. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2012. — 216 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105608.html> (дата обращения: 16.12.2022). — Режим доступа : по подписке. — Текст : электронный.

3. Паркин А.А. Технологические основы пайки металлов и сплавов : учебное пособие / Паркин А.А.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 192 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111433.html> (дата обращения: 16.12.2022). — Режим доступа : по подписке. — Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Справочник по пайке [Текст] / под ред. И. Е. Петрунина. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 2003. — 480 с.

5. Лашко, С. В. Технология пайки изделий в машиностроении: Справ. проектировщика [Текст] / С. В. Лашко, Е. И. Врублевский. — М.: Машиностроение, 1993. — 463 с.

6. Гончаров А.Н. Контроль качества сварных и паяных соединений : курс лекций / Гончаров А.Н., Карих В.В., Лебедев С.В.. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 238 с. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/17713.html> (дата обращения: 16.12.2022). — Режим доступа : по подписке. — Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Технология и оборудование пайки [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т.; сост. Н. И. Иванов. — Курск : ЮЗГУ, 2017. — 63 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета

«Сварочное производство»

«Заготовительные производства»

«Технология машиностроения»

«Сварка и диагностика»

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<http://www.lsdz.ru/> – Индукционная пайка

<http://www.mosinductor.ru/> – Индукционное оборудование

www.elibrarv.ru – Научная электронная библиотека elibrary

<http://www.biblioclub.ru/> - «Университетская библиотека on-line»

<https://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPRsmart

<https://biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система Юрайт

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Тех-

нология и оборудование пайки» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Технология и оборудование пайки»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Технология и оборудование пайки» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Технология и оборудование пайки» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации;

Лаборатория технологии и оборудования сварки давлением и пайки

-Машина МТПК-25-1 б/н;

-Прибор Рг-25-ОМ-2;

-Маш. д/искл.полос и проволоки Упрмосгормобрес тр.73

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер измене- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводивше- го изменения
	изме- нённых	заме- нённых	аннули- рованных	но- вых			