Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 12.10.2023 17:31:22
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

_____/**Е. В. Сафонов** /
“13” сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Пайка металлов и сварка пластмасс

15.03.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки
Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Москва, 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению и профилю подготовки **15.03.01 «Машиностроение», «Оборудование и технология сварочного производства».**

Программу составил
доц., к.т.н. /Андреева Л.

Программа утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства»
«30» 06_ 2022 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой «ОиТСП» _____/Сафонов Е.В./

Программа согласована с руководителем образовательной программы _____/Андреева Л.П./

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

«13» сентября 2022 г., протокол № 14-22

Председатель комиссии _____/ Васильев А.Н./

1. Цели освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Пайка металлов и сварка пластмасс» является:

- Ознакомление студентов с технологическими возможностями рассматриваемых способов пайки и сварки пластмасс, а также составление представления о целесообразности технических средств, приемов и способов, обеспечивающих создание условий для получения указанных неразъемных соединений

Изучение курса «Пайка металлов и сварка пластмасс» способствует расширению научного кругозора в области технических наук, дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Пайка металлов и сварка пластмасс» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на Машиностроительном факультете кафедрой «ОиТСП».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов: изучение теоретических основ формирование соединений при пайке, сварке пластмасс; изучение основ технологии получения соединений указанными способами; изучение элементов оборудования для пайки, сварки пластмасс; области применения указанных методов соединения

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций выпускника, сформулированных в ФГОС.

Изучение курса основывается на знаниях, полученных при изучении базовых дисциплин и дисциплин профессионального цикла изучение курса основывается на знаниях, полученных при изучении цикла математических и естественнонаучных дисциплин учебного плана

В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- физика в производственных и технологических процессах
- теория сварочных процессов;
- материаловедение
- проектирование сварных конструкций;
- производство сварных конструкций;
- автоматизация сварочных процессов;
- контроль качества сварных соединений.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение» применительно к дисциплине «Пайка металлов и сварка пластмасс» выпускник должен обладать профессиональными компетенциями:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления,	ИОПК - 12.1 Демонстрирует знание технологичности производства изделий машиностроения ИОПК -12.2 Владеет навыками выбора технологической цепочки	***знать:*** - методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.

уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	изготовления изделий, умеет контролировать соблюдение всех требований технологической маршрутной карты ИОПК -12.3 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;	***уметь:*** - разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. ***владеть:*** - методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.
ПК – 1 Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование.	ИПК-1.1. Рассчитывает и отрабатывает технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности ИПК-1.2. Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) ИПК-1.3. Формулирует требования к методам планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ	***знать:*** - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***уметь:*** - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***владеть:*** - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов.
ПК-2 – Способен технически контролировать сварочное производство	ИПК-2.1. Проводит мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции ИПК-2.2. Анализирует причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции. ИПК-2.3. Осуществляет контроль за работой сварочного и вспомогательного оборудования, применения специальной оснастки и приспособлений	***знать:*** - методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. ***уметь:*** - применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. ***владеть:*** - методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

Студент должен **применять** полученные знания в практической деятельности.

Студент должен уметь решать следующие задачи – оценить целесообразность применения полученных знаний для применения при изготовлении конкретного изделия.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144

часа). Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия – 72 ч., семинарские занятия – 36 часов. (Приложение 2); самостоятельная работа студента - 72 часа.

Форма контроля – зачёт (7-ой семестр).

Наличие конспектов к лекциям в письменном виде обязательно.

Структура и содержание дисциплины представлены в Приложении 3

Содержание разделов дисциплины

Пайка металлов.

Задачи курса. Роль пайки металлов в современной технике, ее состояние и перспективы развития. 1 Теоретические основы пайки металлов. Сущность процесса пайки металлов. Отличие пайки от сварки. Физические процессы при пайке. Смачивание поверхностей твердых металлов жидким припоем. Растекание. Влияние поверхностного натяжения на процесс смачивания. Капиллярные явления при пайке. Диффузионное и химическое взаимодействие припоя и паяемого материала. Влияние газов на процесс пайки. Способы удаления окисных пленок при пайке. 1.1. Припой. Требования, предъявляемые к припоям. Классификация припоев. Наиболее распространенные группы припоев, области их применения и краткая характеристика свойств. Маркировка припоев. Способы приготовления. Выбор марки припоя. 1.2. Флюсы. Назначения и требования к флюсам. Механизмы флюсования. Классификация флюсов и область применения. Очистка изделия от остатков флюса и шлаков после пайки. 1.3. Подготовка изделия под пайку. Механическая очистка, обезжиривание, химические способы удаления окисных пленок, лужение и нанесение металлических покрытий под пайку. Сборка и закрепление деталей перед пайкой. 1.4. Основы конструирования паяных соединений. Типы паяных соединений. Особенности конструирования паяных соединений встык, вскос, внахлестку, в тавр и в угол. Особые виды сопряжения деталей. Оптимальные зазоры в паяных соединениях. Расположение припоя перед пайкой. Расчет прочности паяных соединений. 1.5. Методы паяния. Пайка металлическим паяльником, газопламенными горелками, токами высокой частоты, в печах с контролируемой и без контролируемой атмосферы, погружением в расплавленный припой, в солевых ваннах, контактная пайка. Выбор метода пайки. Меры безопасности при пайке. Используемое оборудование. 1.6. Технология пайки различных металлов и сплавов. Технология пайки низкоуглеродистых, высокоуглеродистых, низколегированных, инструментальных, нержавеющих, жаропрочных сталей, чугуна, медных и алюминиевых сплавов и металлокерамик.

Сварка пластмасс.

Параметры процесса. Типы сварных соединений. Способы нагрева инструмента. Оборудование для сварки нагретым инструментом. Конструкция нагревательных элементов. Способы предотвращения прилипания инструмента к материалу. Специализированные установки для сварки труб, листов пленок. Особенности технологии сварки изделий из полиэтилена, полихлорвинилового пластика, фторпласта др. Прочность сварных соединений. Области применения и перспективы развития. Сварка токами высокой частоты. Сущность и схема процесса сварки Т.В.Ч. Преимущества и недостатки метода. Требования к свариваемым материалам. Параметры процесса. Диапазон используемых частот. Прочность сварных соединений. Установки для сварки Т.В.Ч. Ультразвуковая сварка пластмасс. Схема процесса. Преимущества и недостатки способа. Параметры процесса. Типы сварных соединений. Машины для ультразвуковой сварки пластмасс. Влияние параметров процесса на прочность соединений. Примеры применения. Перспективы развития. Сварка трением. Сущность процесса. Параметры. Схемы сварки трением. Типы сварных соединений. Преимущества и недостатки данного метода. Рекомендации по выбору режима сварки. Подготовка деталей к сварке. Технологические приемы сварки. Сварка с использованием световой энергии. Сварка термореактивных пластмасс.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Пайка металлоы и сварка пластмасс» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работы с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- лекции, в том числе с постановкой проблемы и обсуждением путей ее решения;
- лабораторные работы и практические занятия, предусматривающие исследовательский метод при работе с физической установкой или математической моделью, в результате, которого, студент самостоятельно проводит измерение изучаемых параметров, обработку полученных результатов и выбор методов решения;
- командные формы проведения практических занятий;
- индивидуальные консультации, в том числе с использованием компьютерных технологий;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования.

Эти технологии обеспечивают формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций (п.3), и выполнение требований ФГОС ВО, предъявляемых к объему занятий, проводимых в интерактивных формах (см. п. 4).

Методика преподавания дисциплины «Пайка металлоы и сварка пластмасс» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работы с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- чтение лекции с демонстрацией слайдов презентации и видеороликов посредством мультимедийного оборудования с ведением конспекта лекций студентом;
- практические занятия с использованием информационных технологий с постановкой проблемы и обсуждением путей ее решения;
- возможность взаимодействия, взаимного обучения и взаимного контроля обучающихся в процессе практических работ, формирование навыков командной работы и формирование лидерских компетенций отдельных обучающихся;
- ***использование технологий электронного обучения*** **https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=1359;**
- индивидуальные консультации, в том числе с использованием компьютерных технологий и специализированного сообщества в социальной сети;
- выполнение курсового проекта с использованием информационных технологий;
- оппонирование студентами курсовых проектов друг друга;
- освоение теоретического курса по учебникам и нормативно техническим документам;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме балльно-рейтингового оценивания и практико-ориентированного зачета.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33,3 % от объема аудиторных занятий.

Эти технологии обеспечивают формирование у студента общекультурных и профессиональных компетенций (п.3), и выполнение требований ФГОС ВО, предъявляемых к объему занятий, проводимых в интерактивных формах (см. п. 4).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы: тестирование, рефераты, доклады на СНТК.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
ПК-1	Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование
ОПК-12.	Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения
ПК-2	Способен технически контролировать сварочное производство

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с учетом форм контроля

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	СРС	
ПК-1	+	+	+	+	Устный ответ на лекции, лабораторные работы или практическом занятии. Письменный опрос на контрольной работе. Проведение письменного зачета. Итоговое тестирование. Тестирование по темам курса Защита лабораторных работ. Выполнение контрольных заданий.
ОПК-12	+	+	+	+	Устный ответ на лекции, лабораторные работы или практическом занятии.

					Письменный опрос на контрольной работе. Проведение письменного зачета. Итоговое тестирование. Тестирование по темам курса Защита лабораторных работ. Выполнение контрольных заданий.
ПК-2	+	+	+	+	Устный ответ на лекции, лабораторные работы или практическом занятии. Письменный опрос на контрольной работе. Проведение письменного зачета. Итоговое тестирование. Тестирование по темам курса Защита лабораторных работ. Выполнение контрольных заданий.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК – 1 Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИПК-1.1. Рассчитывает и отрабатывает технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности **знать:** методы проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями.

ИПК-1.2. Определяет необходимый состав и количество сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки, приспособлений и инструмента для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) **уметь:** проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить работы по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИПК-1.3. Формулирует требования к методам планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ **владеть:** методами проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	Обучающийся владеет методами проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами проведения работ по составлению научных отчетов и внедрению результатов исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение техно-логической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИОПК - 12.1 Демонстрирует знание технологичности	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих

производства изделий машиностроения **знать:** методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств	недостаточное соответствие следующих знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	знаний методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	знаний: методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств свободно оперирует приобретенными знаниями.
ИОПК -12.2 Владеет навыками выбора технологической цепочки изготовления изделий, умеет контролировать соблюдение всех требований технологической маршрутной карты **уметь:** разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: самостоятельно разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИОПК -12.3 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения; **владеть:** методами разработки технологической и производственной	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: методами разработки технологической и производственной документации с использованием	Обучающийся владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. Обучающийся испытывает значительные	Обучающийся частично владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, но допускаются незначительные ошибки,	Обучающийся в полном объеме владеет методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств, свободно применяет

документации с использованием современных инструментальных средств	современных инструментальных средств	затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-2 – Способен технически контролировать сварочное производство				
ИПК-2.1. Проводит мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции **уметь:** применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	- Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий в. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
ИПК-2.3. Осуществляет контроль за работой сварочного и вспомогательного оборудования, применения специальной оснастки и приспособлений **владеть:** методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Обучающийся владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на	Обучающийся в полном объеме владеет методами стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

			новые, нестандартные ситуации.	

6.2. Организация и порядок проведения текущего контроля

6.2.1. Формы проведения контроля

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы:

- лабораторные работы,
- контрольные работы,
- сообщение по темам семинаров.;
- тестирование.

6.2.2. Содержание текущего контроля

Все практические работы, предусмотренные данной рабочей программой должны быть отработаны. По каждой работе студенту необходимо самостоятельно составить отчет, который должен включать: название работы, расчеты, рисунки, таблицы, графики, выводы, указанные в описании работы.

По каждой работе студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

Контрольные работы проводятся на лекциях по текущей теме. По каждой контрольной работе студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

По темам семинаров студент готовит сообщение (с презентацией или без нее) по приведенным в рабочей программе вопросам или по другим вопросам по согласованию с преподавателем.

За каждое сообщение студент получает зачет, который отмечается в журнале преподавателя и, при необходимости, в журнале успеваемости группы.

6.2.3. Сроки выполнения текущего контроля и критерии оценивания результатов

Семинары должны быть отработаны, оформлены и зачтены в течение текущего семестра до промежуточной аттестации.

Контрольные работы могут быть выполнены при прохождении промежуточной аттестации (на зачете или экзамене).

Критерии оценивания результатов изложены в приложении к рабочей программе "Фонд оценочных средств" (приложение В).

6.2.4. Сроки выполнения текущего контроля и шкала и критерии оценивания результатов

Тестирование в бланковой или компьютерной форме проводится 2 раза в семестр.

Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Тесты для проведения рубежного контроля по разделам программы дисциплины

1. Назначение: Используются для проведения текущей промежуточной аттестации по дисциплине «Пайка металлоы и сварка пластмасс».
2. Тестирование может проводиться в виде электронного или бланкового тестирования. Тестовое задание содержит 25 вопросов.
3. Время на выполнение теста 20 мин.
4. Шкала оценивания:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно ответил на 15 и более вопросов.

- оценка «не зачтено», если правильно ответил на 14 и менее вопросов.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине.

Промежуточная аттестация при применении балльно-рейтинговой системы (БРС) проводится по результатам выполнения всех видов учебной нагрузки, предусмотренной учебным планом и по количеству баллов, набранных обучающимся.

При несогласии студента с оценкой, полученной по результатам БРС он имеет право в день промежуточной аттестации пройти аттестацию в виде письменного зачета или компьютерного тестирования в системе СДО Московского Политеха **https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=1143**

Критерием оценки является:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если все работа выполнена и защищена;
- оценка «незачтено» выставляется студенту, если не выполнена, или не защищена.

Выполнение всех лабораторных работ и их защита является допуском к итоговой аттестации.

На зачете студенту предлагается вопроса, из которых необходимо ответить на 3. - зачет студенту, если даны исчерпывающие ответы на все 3 вопросов; - не зачет выставляется студенту, если не даны ответы на два вопроса.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Более 70 б, набранных по БРС Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. или Более 70% правильных ответов в итоговом тесте
Не зачтено	Менее 70б, набранных по БРС Не выполнен не один из видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует отсутствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей. И Менее 70% правильных ответов в итоговом тесте

Примеры тем для самостоятельного изучения

Примеры оценочных средств текущего контроля (для самостоятельного изучения)

1. Маркировка припоев. Способы приготовления. Выбор марки припоя. Подготовка изделия под пайку. Механическая очистка, обезжиривание, химические способы удаления окисных пленок, лужение и нанесение металлических покрытий под пайку. Сборка и закрепление деталей перед пайкой.

2. Сварка экструдируемой присадкой (расплавом). Сущность и схемы процесса. Бесконтактная сварка. Контактно-экструзионная сварка. Оборудование.

3. Сварка горячими газами. Технологические приемы выполнения различных типов швов. Влияние параметров процесса на прочность сварных соединений.

4. Способы сварки полимеров и пластмасс.

Практические занятия

Тема 1. Пайка металлическими паяльниками, газопламенными горелками.

Тема 2. Сварка нагретым инструментом. сварных соединений. Способы нагрева инструмента. Оборудование для сварки нагретым инструментом.

Тема 3. Влияние величины нахлестки на прочность паяного соединения.

Тема 4. Определение растекаемости жидкого припоя по поверхности твердого металла.

Тема 5. Сварка пластмасс.

Примеры контрольных вопросов для сдачи экзамена

1. Пайка, её отличие от сварки, достоинства, недостатки, применение.
2. Сущность поверхностного натяжения в жидких и твердых средах.
3. Смачивание жидким припоем твёрдого металла и факторы, влияющие на данный процесс.
4. Растекание жидкого припоя по твёрдому металлу и факторы, влияющие на данный процесс.
5. Движение жидкого припоя по капиллярным зазорам и факторы, влияющие на данный процесс.
6. Роль смачивания, растекания и движения припоя по капиллярным зазорам в формировании паяного соединения.
7. Строение паяного соединения.
8. Кинетика (процесс) образования спая.
9. Виды спаев.
10. Назначение, основные требования к припоям и их классификация.
11. Оловянно-свинцовые и цинковые припои: состав, маркировка, характеристики, применение.
12. Серебряные припои: состав, маркировка, характеристики, применение.
13. Медно-цинковые и медные припои: состав, маркировка, характеристики, применение.
14. Назначение, основные требования и классификация флюсов.
15. Механизмы очистки оксидов с поверхности металла флюсами.
16. Основы конструирования паяных соединений: типы соединений, выбор зазора, расположения припоя перед пайкой.
17. Расчёт прочности паяного нахлёсточного соединения.
18. Способы пайки паяльником и газопламенными горелками.
19. Пайка в печах и токами высокой частоты.
20. Пайка погруженнием в соляные ванны и в ванны с расплавленным припоем.

21. Пайка, её отличие от сварки, достоинства, недостатки, применение.
22. Сущность поверхностного натяжения в жидких и твердых средах.
23. Смачивание жидким припоем твёрдого металла и факторы, влияющие на данный процесс.
24. Растекание жидкого припоя по твёрдому металлу и факторы, влияющие на данный процесс.
25. Движение жидкого припоя по капиллярным зазорам и факторы, влияющие на данный процесс.
26. Роль смачивания, растекания и движения припоя по капиллярным зазорам в формировании паяного соединения.
27. Строение паяного соединения.
28. Кинетика (процесс) образования спая.
29. Виды спаев.
30. Назначение, основные требования к припоям и их классификация.
31. Оловянно-свинцовые и цинковые припои: состав, маркировка, характеристики, применение.
32. Серебряные припои: состав, маркировка, характеристики, применение.
33. Медно-цинковые и медные припои: состав, маркировка, характеристики, применение.
34. Назначение, основные требования и классификация флюсов.
35. Механизмы очистки оксидов с поверхности металла флюсами.
36. Основы конструирования паяных соединений: типы соединений, выбор зазора, расположения припоя перед пайкой.
37. Расчёт прочности паяного нахлёсточного соединения.
38. Способы пайки паяльником и газопламенными горелками.
39. Пайка в печах и токами высокой частоты.
40. Пайка погруженнием в соляные ванны и в ванны с расплавленным припоем.
41. Технология пайки углеродистых сталей.
42. Технология пайки низколегированных сталей.
43. Технология пайки высоколегированных сталей.
44. Технология пайки чугуна.
45. Технология пайки меди.
46. Технология пайки медных сплавов.
47. Технология пайки алюминия.
48. Технология пайки алюминиевых сплавов.
49. Строение и формы молекул полимеров.
50. Способы получение полимеров.
51. Классификация полимеров.
52. Основные понятия о пластмассах.
53. Назначение наполнителей и пластификаторов пластмассов.
54. Достоинства и недостатки полимеров и пластмасс.
55. Поведение термопластов при нагреве.
56. Термомеханическая диорама термопластов.
57. Сущность сварки термопластов в вязкотекучем состоянии
58. Сила связи в сварном соединении при сварки термопластов.
59. Показатели свариваемости термопластов.
60. Роль вязкости термопласта при сварке.
61. Роль температурного интервала вязкотекучего состояния термопласта при сварке.
62. Оценка свариваемости основных типов термопластов (полиэтилена, поливинилхлорида и т.д.)
63. Схема и сущность сварки термопластов нагретым инструментом.

64. Параметры режима сварки термопастов нагретым инструментом.
65. Оборудование для сварки термопастов нагретым инструментом.
66. Схема и сущность сварки термопластов нагретым нагретым газом.
67. Параметры режима сварки термопастов нагретым газом.
68. Оборудование для сварки термопастов нагретым газом.
69. Достоинства и недостатки применения сварки термопастов нагретым газом.
70. Схема и сущность сварки термопластов токами высокой частоты.
71. Параметры режима сварки термопастов токами высокой частоты.
72. Оборудование для сварки термопастов токами высокой частоты.
73. Достоинства и недостатки применения сварки термопастов токами высокой частоты.
74. Схема и сущность сварки термопластов ультразвуком.
75. Параметры режима сварки термопастов ультразвуком.
76. Оборудование для сварки термопастов ультразвуком.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Лашко Н.Ф. Пайка металлов. / Лашко С.В. Машиностроение, 1977 (20)
2. Технология выполнения паяных соединений. Часть 2. Пайка камер сгорания и смесительных головок ЖРД [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 74 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/52121. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Справочник по пайке. / Петрунин И.Е., Березников Ю.И., Бунькина Р.Р. и др.; под ред. И.Е. Петрунина Машиностроение, 2003 (10 шт)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированные учебные аудитории АВ2502, АВ2503, АВ2505 и лаборатория кафедры АВ2101 «Оборудование и технология сварочного производства».

1. Раздаточные материалы по разделам курса;
2. Плакаты, слайды, демонстрационные материалы и учебные фильмы по разделам курса.
3. Электрические паяльники.
4. Горелка для нагрева сжатого воздуха.
5. Пресс для холодной сварки

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовку к лекционным и семинарским (практическим) занятиям;
- подготовку к тестированию;
- подготовку презентации по предложенной теме.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый интерактивный подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Теория сварочного производства» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их

использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

При этом во всех частях лекции необходимо вести диалог со студентами и давать студентам возможность дискутировать между собой.

Цель практических занятий обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

В лекционных или практических необходимо вести диалог со студентами и давать студентам возможность дискутировать между собой.

Преподаватель, принимающий зачёт, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки: 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ
ОП (профиль): «Оборудование и технология сварочного производства»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности:

Кафедра: Оборудование и технология сварочного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Пайка металлов и сварка пластмасс

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
примерный перечень вопросов для зачета

Составители:

к.т.н., доц. Андреева Л.П.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

ПАЙКА МЕТАЛЛОВ И СВАРКА ПЛАСТМАСС					
ФГОС ВО **15.03.01 «Машиностроение»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-12	Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	***знать:*** - методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств. ***уметь:*** - разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств. ***владеть:*** - методами разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	лекция, самостоятельная работа	З Р Т	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении
ПК-1	Способен технически подготавливать сварочное производство, его обеспечение и нормирование.	***знать:*** - методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методы организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования. ***уметь:***	лекция, самостоятельная работа	З Р Т	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:**

		- проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования; - организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования. ***владеть:*** - методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методами организации профилактических осмотров и текущих ремонтов технологических машин и оборудования.			практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении
ПК-2	Способен технически контролировать сварочное производство	***знать:*** - основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***уметь:*** - выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов. ***владеть:*** - методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов.	лекция, самостоятельная работа	З Т	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

Приложение 2

Перечень оценочных средств по дисциплине «Пайка металлов и сварка пластмасс»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (З - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка	Вопросы по зачету
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть ис-	Темы рефератов
3	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
4	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Темы для докладов

1. Маркировка припоев. Способы приготовления. Выбор марки припоя. Подготовка изделия под пайку. Механическая очистка, обезжиривание, химические способы удаления окисных пленок, лужение и нанесение металлических покрытий под пайку. Сборка и закрепление деталей перед пайкой.

2. Сварка экструдируемой присадкой (расплавом). Сущность и схемы процесса. Бесконтактная сварка. Контактно-экструзионная сварка. Оборудование.

3**.** Сварка горячими газами. Технологические приемы выполнения различных типов швов. Влияние параметров процесса на прочность сварных соединений.

4. Способы сварки полимеров и пластмасс.

Практические занятия

Тема 1. Пайка металлическими паяльниками, газопламенными горелками.

Тема 2. Сварка нагретым инструментом. сварных соединений. Способы нагрева инструмента. Оборудование для сварки нагретым инструментом.

Тема 3. Влияние величины нахлестки на прочность паяного соединения.

Тема 4. Определение растекаемости жидкого припоя по поверхности твердого металла.

Тема 5. Сварка пластмасс.

Примеры тем для рефератов и докладов:

1. Маркировка припоев. Способы приготовления. Выбор марки припоя. Подготовка изделия под пайку. Механическая очистка, обезжиривание, химические способы удаления окисных пленок, лужение и нанесение металлических покрытий под пайку. Сборка и закрепление деталей перед пайкой.

2. Сварка экструдируемой присадкой (расплавом). Сущность и схемы процесса. Бесконтактная сварка. Контактно-экструзионная сварка. Оборудование.

3**.** Сварка горячими газами. Технологические приемы выполнения различных типов швов. Влияние параметров процесса на прочность сварных соединений.

4. Способы сварки полимеров и пластмасс.

Примеры контрольных вопросов для сдачи зачета

1. Пайка, её отличие от сварки, достоинства, недостатки, применение.
2. Сущность поверхностного натяжения в жидких и твердых средах.
3. Смачивание жидким припоем твёрдого металла и факторы, влияющие на данный процесс.
4. Растекание жидкого припоя по твёрдому металлу и факторы, влияющие на данный процесс.
5. Движение жидкого припоя по капиллярным зазорам и факторы, влияющие на данный процесс.
6. Роль смачивания, растекания и движения припоя по капиллярным зазорам в формировании паяного соединения.
7. Строение паяного соединения.
8. Кинетика (процесс) образования спая.
9. Виды спаев.
10. Назначение, основные требования к припоям и их классификация.
11. Оловянно-свинцовые и цинковые припои: состав, маркировка, характеристики, применение.
12. Серебряные припои: состав, маркировка, характеристики, применение.

13. Медно-цинковые и медные припои: состав, маркировка, характеристики, применение.
14. Назначение, основные требования и классификация флюсов.
15. Механизмы очистки оксидов с поверхности металла флюсами.
16. Основы конструирования паяных соединений: типы соединений, выбор зазора, расположения припоя перед пайкой.
17. Расчёт прочности паяного нахлёсточного соединения.
18. Способы пайки паяльником и газопламенными горелками.
19. Пайка в печах и токами высокой частоты.
20. Пайка погруженнием в соляные ванны и в ванны с расплавленным припоем.
21. Пайка, её отличие от сварки, достоинства, недостатки, применение.
22. Сущность поверхностного натяжения в жидких и твердых средах.
23. Смачивание жидким припоем твёрдого металла и факторы, влияющие на данный процесс.
24. Растекание жидкого припоя по твёрдому металлу и факторы, влияющие на данный процесс.
25. Движение жидкого припоя по капиллярным зазорам и факторы, влияющие на данный процесс.
26. Роль смачивания, растекания и движения припоя по капиллярным зазорам в формировании паяного соединения.
27. Строение паяного соединения.
28. Кинетика (процесс) образования спая.
29. Виды спаев.
30. Назначение, основные требования к припоям и их классификация.
31. Оловянно-свинцовые и цинковые припои: состав, маркировка, характеристики, применение.
32. Серебряные припои: состав, маркировка, характеристики, применение.
33. Медно-цинковые и медные припои: состав, маркировка, характеристики, применение.
34. Назначение, основные требования и классификация флюсов.
35. Механизмы очистки оксидов с поверхности металла флюсами.
36. Основы конструирования паяных соединений: типы соединений, выбор зазора, расположения припоя перед пайкой.
37. Расчёт прочности паяного нахлёсточного соединения.
38. Способы пайки паяльником и газопламенными горелками.
39. Пайка в печах и токами высокой частоты.
40. Пайка погруженнием в соляные ванны и в ванны с расплавленным припоем.
41. Технология пайки углеродистых сталей.
42. Технология пайки низколегированных сталей.
43. Технология пайки высоколегированных сталей.
44. Технология пайки чугуна.
45. Технология пайки меди.
46. Технология пайки медных сплавов.
47. Технология пайки алюминия.
48. Технология пайки алюминиевых сплавов.
49. Строение и формы молекул полимеров.
50. Способы получение полимеров.
51. Классификация полимеров.
52. Основные понятия о пластмассах.
53. Назначение наполнителей и пластификаторов пластмасс.
54. Достоинства и недостатки полимеров и пластмасс.
55. Поведение термопластов при нагреве.

56. Термомеханическая диорама термопластов.
57. Сущность сварки термопластов в вязкотекучем состоянии.
58. Сила связи в сварном соединении при сварки термопластов.
59. Показатели свариваемости термопластов.
60. Роль вязкости термопласта при сварке.
61. Роль температурного интервала вязкотекучего состояния термопласта при сварке.
62. Оценка свариваемости основных типов термопластов (полиэтилена, поливинилхлорида и т.д.)
63. Схема и сущность сварки термопластов нагретым инструментом.
64. Параметры режима сварки термопастов нагретым инструментом.
65. Оборудование для сварки термопастов нагретым инструментом.
66. Схема и сущность сварки термопластов нагретым нагретым газом.
67. Параметры режима сварки термопастов нагретым газом.
68. Оборудование для сварки термопастов нагретым газом.
69. Достоинства и недостатки применения сварки термопастов нагретым газом.
70. Схема и сущность сварки термопластов токами высокой частоты.
71. Параметры режима сварки термопастов токами высокой частоты.
72. Оборудование для сварки термопастов токами высокой частоты.
73. Достоинства и недостатки применения сварки термопастов токами высокой частоты.
74. Схема и сущность сварки термопластов ультразвуком.
75. Параметры режима сварки термопастов ультразвуком.
76. Оборудование для сварки термопастов ультразвуком.

Структура и содержание дисциплины «Пайка металлов и сварка пластмасс»
по направлениям подготовки 15.03.01 «Машиностроение»
(Образовательная программа «Оборудование и технология сварочного производства»)
Квалификация выпускника
бакалавр
Форма обучения
Очная

Раздел дисциплины	се-местр	Не-деля се-мест ра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Рефер.	К.Р.	Э	З
Пайка металлов Задачи курса. 1 Теоретические основы пайки металлов. 1.1. Припой. 1.2. Флюсы. 1.3. Подготовка изделия под пайку. 1.4. Основы конструирования паяных соединений. 1.5. Методы паяния. 1.6. Технология пайки различных металлов и сплавов	6,7	1-9	18	18		36					+			
2. Сварка пластмасс 2.1. Параметры процесса. 2.2. Типы сварных соединений. 2.3. Способы нагрева инструмента. 2.4. Оборудование для сварки нагретым инструментом. 2.4. Особенности технологии сварки изделий из полиэтилена, полихлорвинилового пластика, фторпласта др. 2.5. Сварка токами высокой частоты. 2.6. Ультразвуковая сварка пластмасс. 2.7. Сварка трением. 2.8. Сварка с использованием световой энергии.	6,7	10-18	18	18		36					+			
Итого			36	36		72								*