ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 09.12.2021

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.01.02 Сварка полимерных материалов
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Оборудование и технология сварочного производства
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 03.09.2015 № 957

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Иванов М. А.
Пользователь: ivanovma
Дата подписания: 08.12.2021

М. А. Иванов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Айметов С. Ф.
Пользователь: aimetovsf
Дата подписания: 08.12.2021

С. Ф. Айметов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: овладеть теоретическими знаниями и практическими навыками по материалам, способам, технике и технологии изготовления сварных соединений из полимерных материалов, применение которых приводит к сбережению материальных, энергетических и людских ресурсов. Задачи изучения дисциплины: 1) Изучить состав, виды, свойства, методы получения и классификации полимерных материалов. 2) Изучить классификацию методов сварки полимерных материалов, физические основы, технологии, основные параметры и области применения различных методов. 3) Рассмотреть вопросы связанные с прочностью сварных швов конструкций из полимерных материалов.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина посвящена изучению основных типов полимерных материалов и способам получения неразъемных соединений различных типов пластмасс с учетом их физических и химических свойств.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-13 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	Знать:1) Основные способы организации технологического процесса сварки пластмасс 2) Основные характеристики наиболее распространенных видов оборудования для сварки пластмасс и особенности его применения
	Уметь:1) Выбирать основное и вспомогательное сварочное оборудование в соответствии с требованиями технологического процесса, 2) Эффективно организовать технологический процесс сварки пластмасс с учетом требований норм охраны труда и пожарной безопасности
	Владеть:Методикой технически обоснованного выбора наиболее широко применяемых видов оборудования для сварки пластмасс с учетом их свариваемости и конструктивно-геометрических особенностей
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать:Содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.
	Уметь:1) Планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности 2) Самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.

	Владеть:Технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.
ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Знать:1) Методы систематического изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки. 2) Основные аспекты материаловедения полимерных материалов, состав, строение и технологические. 3) Свойства пластмасс основные способы сварки полимерных материалов, области их применения, технологические параметры и применяемое оборудование.
	Уметь:1) Пользоваться специализированной сварочной литературой. 2) На основании исходных данных выбирать оптимальный вариант получения неразъемного соединения и обосновывать свой выбор.
	Владеть:1) Навыками работы с научно-технической литературой как отечественного, так и зарубежного производства. 2) Навыками поиска и использования современных способов и подходов в сварке пластмасс в разрабатываемых технологических процессах

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.10 Сопротивление материалов, Б.1.20 Введение в направление подготовки, Б.1.08 Химия, Б.1.06 Физика	ДВ.1.03.01 Контроль качества сварных соединений, Б.1.12 Детали машин и основы конструирования, Б.1.21 Основы технологии машиностроения, В.1.15.02 Технология и оборудование сварки давлением, В.1.14 Производство сварных конструкций, ДВ.1.04.01 Сварка в строительстве

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.10 Сопротивление материалов	Механические свойства материалов, методы определения механических характеристик материалов, методы испытаний материалов и их сварных соединений
Б.1.08 Химия	Основы органической и неорганической химии полимерообразующих материалов
Б.1.06 Физика	Физика материалов, нагрузки и воздействия

Б.1.20 Введение в направление подготовки	Основные способы сварки металлов, технологические аспекты применения сварки на производстве

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	40	40
Подготовка к зачету	8	8
Информационные сообщения на заданные темы по курсу	32	32
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Классификация и свойства полимеров	3	1	0	2
3	Теория механизма образования сварного соединения термопластов	2	2	0	0
4	Сварка газовым теплоносителем и экструзионная сварка	4	2	0	2
5	Сварка пластмасс контактным нагревом	3	1	0	2
6	Сварка трением пластмасс	3	1	0	2
7	Ультразвуковая сварка пластмасс	3	1	0	2
8	Сварка нагретым инструментом	3	1	0	2
9	Сварка токами высокой частоты	1	1	0	0
10	Сварка излучением	3	1	0	2
11	Химическая сварка пластмасс. Сварка с помощью растворителей	1	1	0	0
12	Контроль качества сварки пластмасс	3	1	0	2
13	Техника безопасности при сварке пластмасс	1	1	0	0

5.1. Лекции

№	№	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-

лекции	раздела		во часов
1	1	Общие понятия о синтетических смолах и полимерах. Роль пластмасс в народном хозяйстве, их основные свойства. Краткие сведения о развитии сварки пластмасс. Роль советских ученых и инженеров в развитии сварки пластмасс. Краткие сведения по органической химии: основные типы органических веществ, структурные формулы; мономеры и полимеры; Реакции полимеризации, поликонденсации и сополимеризации. Строение цепей полимеров.	2
2	2	Термопласты и реактопласты; свойства термопластов при постоянной нагрузке и повышении температуры; три стадии этого процесса; основное условие для возможности сварки термопластов.	1
3	3	Понятие диффузии и адгезии (аутогезии); диффузионная теория образования сварных соединений термопластов С.С. Высоцкого; реологическая теория К.И. Зайцева. Классификация способов сварки пластмасс: по механизму образования сварного соединения, способу активации свариваемых поверхностей, виду энергии, применяемой для нагрева. Свариваемость пластмасс.	2
4	4	Сущность, разновидности и схемы процесса сварки; достоинства и недостатки способов; области применения; сварочные материалы, типы сварных соединений, параметры режимов сварки, тепловой баланс при сварке газовым теплоносителем и экструзионной сварке термопластов.	2
5	5	Сварка оплавлением и проплавлением; сущности и схемы процессов, область применения, свариваемые материалы, их толщины; циклограммы процессов сварки; основные параметры режимов сварки; преимущества и недостатки.	1
6	6	Сущность и схема процесса; достоинства и недостатки; область применения, основные параметры режима сварки; перспективы развития.	1
7	7	Сущность и схема процесса; магнитострикционный эффект; роль внутреннего и внешнего трения; роль концентраторов напряжений; основные параметры режима сварки УЗ; контактная и передаточная сварка; преимущества и недостатки способа УЗ сварки.	1
8	8	Схемы процесса (сварка паяльником, утюгом, пластиной, нагретой лентой); параметры режима сварки; циклограммы процесса сварки; преимущества способа и недостатки.	1
9	9	Физические основы нагрева диэлектриков в высокочастотном поле. Диапазон используемых частот; сущность и схема сварки ТВЧ; параметры режима сварки; возможности и недостатки сварки ТВЧ; охрана труда.	1
10	10	Сварка инфракрасным излучением и излучением видимого света; сущность процесса и схемы сварки; источники излучений, их характеристики; температура нагрева; особенности и недостатки способа; лазерная сварка термопластов, схема, преимущества, особенности.	1
11	11	Сущность процесса, области применения, особенности процесса сварки с помощью растворителей и его отличия от склеивания.	1
12	12	Классификация способов контроля качества сварных соединений пластмасс; дефекты сварки, причины их возникновения, способы исправления, основные способы контроля качества.	1
13	13	Основные факторы поражения человека при сварке пластмасс; основные правила техники безопасности и противопожарных мероприятий	1

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Способы распознания полимеров	2
2	4	Сварка термопластов нагретым газом с применением присадочного материала	2
3	5	Сварка труб из термопластов контактно-стыковой сваркой (методом оплавления торцов)	2
4	6	Сварка трением деталей из термопластов методом трения-вращения	2
5	7	Сварка термопластичных листов методом УЗК (внахлест)	2
6	8	Фитинговая сварка термопластов.	2
7	10	Сварка излучением с применением инфракрасного источника	2
8	12	Методы контроля качества материала и сварных соединений из полимерных материалов	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Курс лекций и литература из списка основной, дополнительной	8
Информационные сообщения на заданные темы по курсу	Литература из списка основной и дополнительной	32

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Встреча с представителем предприятия (работодателя)	Лабораторные занятия		2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Проведение мультимедийных лекций	Сварка газовым теплоносителем с присадкой. Факторы, обеспечивающие получение качественных сварных соединений при сварке газовым теплоносителем. Сварка газовым теплоносителем без присадка. Сварка экструдируемой присадкой

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	зачет	21-36
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	зачет	11-20
Все разделы	ПК-13 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	зачет	1-10
Сварка газовым теплоносителем и экструзионная сварка	ПК-13 способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	лабораторная работа	2

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
лабораторная работа	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %
зачет	В курсе предусмотрено 4 тестовых задания после основных разделов. После изучения материалов раздела обучающийся должен пройти тест. При оценивании результатов мероприятия используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Тест состоит из вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Тест зачтен, если правильных ответов получено 60% и более. Для получения зачета по дисциплине необходимо выполнить все тестовые задания на 60% и более. Если обучающийся не набрал необходимое количество баллов для зачета, то он может повысить баллы на зачете по билетам, но не более чем на 40%. К зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы. Зачет проводится в форме письменного опроса. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку - 60 минут. При оценивании результатов мероприятия также	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

	используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 7.5 баллам. Частично правильный ответ соответствует 3 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 15. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
лабораторная работа	Какие характерные виды дефектов могут возникать при контактно-стыковой сварке полимерных труб? Какие способы подготовки свариваемых кромок применяются при контактно-стыковой сварке полимерных труб? За счет чего происходит осадка (уплотнение) свариваемых поверхностей при фитинговой сварке? Какие недостатки сварки нагретым газом? Какой газ используется в качестве теплоносителя при сварке нагретым газом? Примеры: Чем обозначения сварных соединений выполненных из пластмасс отличаются от обозначений сварных соединений из сталей и других металлов? Чем расчет на прочность сварных соединений из пластмасс отличается от расчета на прочность стальных сварных соединений? С помощью каких средств можно отличить один полимер от другого? В чем состоят основные отличия неразрушающих методов контроля, применяемых для сварных конструкций из пластмасс и металлов?
зачет	Виды дефектов сварных швов изделий из пластмасс Свариваемость пластмасс. Основные критерии За счет чего достигается активация сварочных поверхностей пластмасс Термомеханическая характеристика пластмасс Сварка газовым теплоносителем с присадкой применяется для сварки Какие состояния полимера предшествуют образованию сварного шва Отличительные особенности сварки излучением с применением различных источников Классификация и свойства полимеров Назовите основные особенности строения полимеров. Сварка термопластов газовым теплоносителем с присадкой: схема, сущность, параметры режима, оборудование, область применения Параметры режима сварки полимерных материалов с применением инфракрасного источника Методы контроля качества сварных соединений из пластмасс Возможен ли многократный нагрев термопластов, при использовании их в промышленности Наиболее часто встречающиеся дефекты при сварке пластмасс Химическая сварка полимерных материалов: сущность, параметры, оборудование, область применения Стадии контроля качества изделий из пластмасс В чем сущность сварки термопластов экструдируемой присадкой? Причины возникновения непроваров при сварке пластмасс Основные виды термопластов и области их применения Что такое деструкция пластмасс? Какой газ используется при сварке пластмасс газовым теплоносителем Сущность и последовательность сварки пластмасс, способы активации

	свариваемых поверхностей Состав, свойства составляющих и способы получения пластмасс Причины возникновения несплавления при сварке пластмасс В чем сущность сварки пластмасс токами высокой частоты Как сказывается величина интервала вязкотекучего состояния термопластов на свариваемость?

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Кульневич, В. Б. Сварка пластмасс Текст лекций В. Б. Кульневич; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология свароч. пр-ва. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 54, [1] с. электрон. версия
2. Зайцев, К. И. Сварка пластмасс. - М.: Машиностроение, 1978. - 224 с. ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. «Сварочное производство», науч.-техн. и произв. журн. Изд.центр "Технология машиностроения" (Фонды библиотеки ЮУрГУ 1955-1969 № 1-12; 1970 № 2, 3, 5-10, 12; 1971-1979 № 1-12; 1980 № 1-10, 12; 1981-1991 № 1-12; 1992 № 1-8, 11; 1993 № 1-6, 8-12; 1994-2000 № 1-12; 2001 № 1, 3-12; 2002-2014 № 1-12; 2015 № 1-12; 2016 № 1-12).

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие по курсу "Сварка пластмасс" для самостоятельной работы студента

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие по курсу "Сварка пластмасс" для самостоятельной работы студента

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Крыжановский, В.К. Инженерный выбор и идентификация пластмасс. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НОТ, 2009. — 204 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4299 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронный архив ЮУрГУ	Кульневич, В. Б., Сварка пластмасс : Текст лекций / В. Б. Кульневич; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и технология свароч. пр-ва. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2003. - 54 с. + электронная версия (http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000286168).

			https://dspace.susu.ru/xmlui/
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Михайлин, Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НОТ, 2009. — 660 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/4304 — Загл. с экрана.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	02 (1)	Установка для сварки нагретыми газами, установка контактно-тепловой сварки, установка для сварки УЗК, доска, мел
Лекции	109(тк) (Т.к.)	Доска, мел