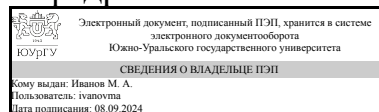


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



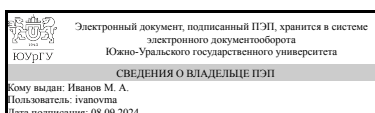
М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.08.02 Сварка полимерных материалов
для направления 15.03.01 Машиностроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Роботизация и инжиниринг сварочного производства
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оборудование и технология сварочного производства

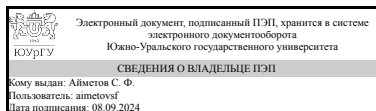
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

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



М. А. Иванов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



С. Ф. Айметов

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 полимерных материалов 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
ПК-2 Техническая подготовка и контроль сварочного производства, его обеспечение и нормирование	Знает: Передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности Имеет практический опыт: Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Проектирование сварных конструкций, Источники энергии и тепловые процессы при сварке, Проектный практикум сварочного производства, Основы плавления и затвердевания металлов, Физико-химические и металлургические процессы при сварке, Аттестация сварочного производства, Сварка в строительстве, Технология и оборудование сварки плавлением, Техническая диагностика сварных строительных конструкций, Основы проектирования,	Технические средства контроля сварных конструкций, Нормативная документация в сварочном производстве, Теоретические основы диагностики и надежности, Основы промышленной безопасности сварных металлоконструкций, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

<p>Конструирование и расчет сварных сооружений, Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (3 семестр), Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр), Учебная практика (изыскательская) (1 семестр)</p>	
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

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

Дисциплина	Требования
Основы проектирования	<p>Знает: Требования единой системы конструкторской документации Умеет: Проектировать сварные соединения конструкций Имеет практический опыт: Обозначения сварных соединений согласно ЕСКД</p>
Физико-химические и металлургические процессы при сварке	<p>Знает: Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности. Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля. Имеет практический опыт: Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции) Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции). Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции. Проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции (изделий, продукции).</p>
Сварка в строительстве	<p>Знает: Основные виды сварки, типы соединений и технологии производства сварочных работ при возведении объектов капитального строительства Умеет: Применять методы неразрушающего и разрушающего контроля качества сварных соединений строительных конструкций Имеет практический опыт: Разработки технологических карт на сварку стальных строительных конструкций</p>

Проектный практикум сварочного производства	Знает: Производственные циклы изготовления сварных изделий Умеет: Имеет практический опыт: Составления технологии, проектирования, изготовления, контроля производства
Проектирование сварных конструкций	Знает: Требования нормативной документации в области проектирования сварных конструкций Умеет: Проектировать сварные конструкции Имеет практический опыт: Выполнять типовые расчеты на прочность жесткость и устойчивость сварных строительных конструкций
Аттестация сварочного производства	Знает: Положения об аттестации сварочного производства Умеет: Заполнять бланки аттестации Имеет практический опыт: Аттестации сварочного производства
Техническая диагностика сварных строительных конструкций	Знает: Основные методы и средства в области технической диагностики сварных соединений строительных конструкций Умеет: Применять методы неразрушающего и разрушающего контроля качества сварных соединений строительных конструкций Имеет практический опыт: Изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области технической диагностики строительных конструкций
Технология и оборудование сварки плавлением	Знает: Нормативы расхода свариваемых и сварочных материалов, инструмента, электроэнергии. Технологий сварочного производства Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности. Производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования Имеет практический опыт: Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности. Контроль расходования сварочных материалов. Проведение мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции
Основы плавления и затвердевания металлов	Знает: термодинамические и физико-химические процессы, протекающие при плавлении и кристаллизации расплавов Умеет: применять физико-математический аппарат для решения задач, возникающих при плавлении и кристаллизации расплавов Имеет практический опыт: моделирования процессов переноса тепла и массы при плавления и отвердевании металлов
Источники энергии и тепловые процессы при сварке	Знает: Технологические процессы сварки Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности. Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения

	<p>сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля. Имеет практический опыт: Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции) Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции Анализ причин появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции). Проведение мероприятий по повышению производительности труда, рациональному расходованию материалов, снижению трудоемкости изготовления сварной продукции. Проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества выпускаемой сварной конструкции (изделий, продукции).</p>
Конструирование и расчет сварных сооружений	<p>Знает: Методы конструирования и расчета элементов сварных сооружений Умеет: Проектировать сварные конструкции любой сложности Имеет практический опыт: Подготовка комплекта технической документации для производства (изготовления, монтажа, ремонта, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) любой сложности</p>
Учебная практика (исследовательская) (1 семестр)	<p>Знает: Требования к составлению отчета Умеет: Имеет практический опыт: Посещения промышленных предприятий</p>
Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (3 семестр)	<p>Знает: Порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ Умеет: Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля Имеет практический опыт: Анализ выполнения сварочных работ, условий работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих мероприятий</p>
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	<p>Знает: Технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование Умеет: Производить подбор сварочного и вспомогательного оборудования Имеет практический опыт: Проведение работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство</p>
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	<p>Знает: Порядок и методы планирования технической и технологической подготовки производства и выполнения сварочных работ</p>

	Умеет: Определять технологичность сварной конструкции любой сложности, доступность и последовательность выполнения сварных швов, включая доступность для выполнения осмотра и неразрушающего контроля Имеет практический опыт: Анализ выполнения сварочных работ, условий работы оборудования для определения необходимости проведения корректирующих мероприятий
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 38,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,75	69,75	
Информационные сообщения на заданные темы по курсу	53,75	53.75	
Подготовка к зачету	16	16	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид 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	4	1	3	0
3	Теория механизма образования сварного соединения термопластов	1	1	0	0
4	Сварка газовым теплоносителем и экструзионная сварка	5	2	3	0
5	Сварка пластмасс контактным нагревом	4	2	2	0
6	Сварка трением пластмасс	3	1	2	0
7	Ультразвуковая сварка пластмасс	3	1	2	0
8	Сварка нагретым инструментом	4	2	2	0
9	Сварка токами высокой частоты	2	2	0	0
10	Сварка излучением	2	2	0	0
11	Химическая сварка пластмасс. Сварка с помощью	0	0	0	0

	растворителей				
12	Контроль качества сварки пластмасс	2	0	2	0
13	Техника безопасности при сварке пластмасс	0	0	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-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.	1
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.	2
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.	2
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.	2
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.	2
11	11	Сущность процесса, области применения, особенности процесса сварки с помощью растворителей и его отличия от склеивания.	0
12	12	Классификация способов контроля качества сварных соединений пластмасс; дефекты сварки, причины их возникновения, способы исправления, основные способы контроля качества.	0

13	13	Основные факторы поражения человека при сварке пластмасс; основные правила техники безопасности и противопожарных мероприятий	0
----	----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Способы распознавания полимеров	3
2	4	Сварка термопластов нагретым газом с применением присадочного материала	3
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	0
8	12	Методы контроля качества материала и сварных соединений из полимерных материалов	0
9	12	Методы неразрушающего контроля пластмасс	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Информационные сообщения на заданные темы по курсу	Из списка литературы	7	53,75
Подготовка к зачету	Из списка литературы	7	16

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Контрольный тест №1	1	15	Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет

2	7	Текущий контроль	Контрольный тест №2	1	15	Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
3	7	Текущий контроль	Контрольный тест №3	1	15	Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
4	7	Текущий контроль	Контрольный тест №4	1	15	Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
5	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	2	Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Если обучающийся не набрал необходимое количество баллов для зачета, то он может повысить баллы на зачете по билетам. Зачет проводится устно. Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку - 60 минут. При оценивании результатов мероприятия также используется бально-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-2	Знает: Передовой отечественный и зарубежный опыт производства сварных конструкций, технологические процессы сварки, сварочное и вспомогательное оборудование	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Выполнять расчеты и определять оптимальные технологические режимы и параметры сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Расчет и отработка технологических режимов и параметров сварки конструкций (изделий, продукции) любой сложности	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- 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
- 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.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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