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 В.1.14 Производство сварных конструкций
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: 07.12.2021

М. А. Иванов

Разработчик программы,
старший преподаватель

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ильин И. А.
Пользователь: ilinia
Дата подписания: 03.12.2021

И. А. Ильин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: дать студентам необходимые знания и умения в области проектирования технологии изготовления сварных конструкций от начала запуска металла в производство до получения готового изделия, соответствующего отечественным и международным стандартам и нормативным документам по качеству, обладающего оптимальной себестоимостью и повышенной конкурентной способностью. Задачи изучения дисциплины: 1) изучить прогрессивные методы изготовления деталей для сварных конструкций; 2) изучить способы сборки деталей в узлы и узлы в конструкцию; 3) освоить основные сварочные операции и способы термической обработки после сварки; 4) изучить основные контрольные операции и освоить их применение для основных типов сварных конструкций; 5) изучить современные автоматизированные комплексы для сварки металлоконструкций и сборочно-сварочные приспособления для их производства.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Производство сварных конструкций» является завершающей в подготовке бакалавров и посвящена изучению этапов проектирования сварных конструкций на базе имеющейся нормативно-технической документации. Данная дисциплина включает в себя все предшествующие технологические дисциплины по сварке и родственным технологиям. Ее основная направленность -- подготовить специалистов к самостоятельной работе по созданию современных технологий при изготовлении сварных конструкций и вводу их реальное производство.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Знать:источники научно-технической информации по производству сварных конструкций.
	Уметь:производить экспертизу технических условий на изготовление сварных конструкций.
	Владеть:аппаратом численного моделирования механического поведения сварных конструкций.
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать:источники информации в области производства сварных конструкций.
	Уметь:проектировать технологию сборки и сварки конструкций.
	Владеть:навыками оптимизации сварных конструкций.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ДВ.1.10.01 Роботизированные комплексы в сварочном производстве, В.1.13.01 Источники энергии и тепловые	Не предусмотрены

процессы при сварке	

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

Дисциплина	Требования
В.1.13.01 Источники энергии и тепловые процессы при сварке	Знания тепловых процессов при сварке. Умения оценить влияние тепловых процессов при сварке на свойства сварного соединения. Навыки подбора режимов сварки для обеспечения требуемых свойств сварного соединения.
ДВ.1.10.01 Роботизированные комплексы в сварочном производстве	Знания тенденций развития роботизированных комплексов в сварочном производстве. Умения произвести анализ применимости роботизированного комплекса для целей производства сварной конструкции. Навыки программирования роботизированного комплекса.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	72	144
Аудиторные занятия:	104	32	72
Лекции (Л)	52	16	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	52	16	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	112	40	72
Подготовка к зачету	40	40	0
Подготовка к экзамену	30	0	30
Выполнение курсового проекта.	42	0	42
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие принципы изготовления сварных конструкций	4	2	2	0
2	Проектирование заготовительных и комплектовочных операций	4	2	2	0
3	Проектирование сборочных операций	8	4	4	0
4	Проектирование сварочных операций	12	6	6	0

5	Проектирование операций контроля	8	4	4	0
6	Проектирование термообработки сварных конструкций	12	6	6	0
7	Способы уменьшения коробления	12	6	6	0
8	Технологичность сварных конструкций	10	6	4	0
9	Разработка технологической документации	8	4	4	0
10	Сборочно-сварочные приспособления и оснастка. Роботизированные комплексы	12	6	6	0
11	Проектирование технологии изготовления различных типов сварных конструкций	10	4	6	0
12	Аттестация технологии изготовления сварных конструкций	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Цели и задачи дисциплины. Классификация сварных конструкций. Последовательность стандартных операций при изготовлении сварных конструкций. Термины и определения (операция, переход, технологический процесс, технология и т.д.). Разновидности технологических процессов.	2
1	2	Проектирование заготовительных операций: Термины и определения. Способы изготовления деталей. Механический раскрой (на гильотине, на дисковых ножницах, на пресс-ножницах, на высечных ножницах и др.) Термический раскрой (газокислородная резка, газофлюсовая резка, плазменный раскрой, лазерный раскрой и др.). Формообразование деталей. Комплектовочные операции и способы доставки деталей на сборку.	2
1	3	Проектирование сборочных операций. Цикл и трудоемкость сборки. Организация сборочных операций (последовательная сборка, полная сборка, поузловая сборка). Способы сборки. Оборудование, инструмент и приспособления для сборки. Требования к прихваткам.	4
1	4	Проектирование сварочных операций. Сравнительный анализ дуговых способов сварки. Сварка под слоем флюса. Сварка в среде защитных газов. Электрошлаковая сварка. Лучевые способы сварки: лазерная и электронно-лучевая. Основные сферы применения. Совмещенные процессы (лазерные+ дуговые). Параметры процессов. Способы сварки давлением. Совмещенные процессы (дуговые + сварка давлением). Области применения.	6
1	5	Проектирование операций контроля: входной, пооперационный и заключительный контроль. Руководящие документы, регламентирующие способы контроля. Последовательность контроля, технические средства и материалы. Оформление операционных карт контроля.	4
1	6	Проектирование термообработки. Виды термообработки сварных конструкций (высокий отпуск, нормализация, аустенизация, термический отдых). Нормативные документы, регламентирующие термообработку, предварительный и сопутствующий подогрев.	6
1	7	Коробление сварных конструкций. Причины, вызывающие Коробление сварных конструкций. Причины, вызывающие коробление и способы ее устранения (обратный выгиб, термическая правка, механическая правка, технологические меры). Остаточные напряжения и способы расчетного и экспериментального определения коробления и остаточных напряжений	6
1	8	Техническая подготовка производства сварных конструкций (конструкторская и технологическая подготовка). Определение технологичности. Способы отработки технологичности. Степень механизации. Уровни механизации при	6

		производстве сварных конструкций.	
1	9	Технологическая документация. Виды технологической документации. Технологические карты. Технические условия. Карты эскизов. Операционные и маршрутные карты. Технологические инструкции.	4
1	10	Сборочно-сварочные приспособление. Конструирование . Базирование элементов. Прижимные элементы. Расчет клиновых, эксцентриковых, винтовых, гидравлических, пневматических, магнитных и вакуумных прижимов. Механическое и кинематическое оборудование для сварки. Роботы в сварке.	6
1	11	Особенности технологии изготовления балок, ферм, оболочек, корпусных конструкций и деталей машин.	4
1	12	Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, аттестация материалов, оборудования и технологий.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Изучения особенностей работы сварных конструкций, определение группы технических устройств и соответствующих нормативно-технических документов. Анализ технических условий на изготовление.	2
1	2	Раскрой материала. Выбор оборудования для раскроя. Расчет режимов раскроя плазменной резкой. Определения коэффициента использования материалов.	2
1	3	Выбор оборудования для сборочных и сварочных операций. Проектирование технологических операций по сборки и сварки. Составление маршрутной схемы движения заготовок и узлов.	4
1	4	Составление технологических карт однотипных сварных соединений.Расчет режимов сварки для деталей и узлов	6
1	5	Выбор способа контроля стыковых и угловых швов в сравнительном варианте: визуально-измерительный, радиационный , ультразвуковой, капиллярный, вихретоковый, магнитный, течеискание.	4
1	6	Нормирование заготовительных, сборочных и сварочных операций.	6
1	7	Причины, вызывающие коробление и способы его устранения	6
1	8	Расчет коэффициентов загрузки оборудования сборочных и сварочных операций. Расчет загрузки персонала для выполнения заготовительных, сборочных и сварочных операций.	4
1	9	Заполнение комплекта технологических документов для корпуса ПВД -60 (ТЛ, СКТД, КТУ, КЭ, КК, МК, ОК, ОКТК и др.).	4
1	10	Разработка планировки участка и расчет технико-экономических показателей проекта.	6
1	11	Расчет себестоимости изделия.	6
1	12	Ознакомление с программой НАКС по аттестации сварочных технологий . Электронный документо-оборот по сварочных технологиям.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Разработка реферата на заданную тему	В приложении	53
Выполнение курсового проекта	В приложении	40
Подготовка к экзамену.	В приложении	16
Подготовка к зачету	В приложении	3

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Видеоуроки по применению ANSYS и SYSWELD при разработке технологии производства сварых конструкций	Практические занятия и семинары	Моделирование термических и деформационных процессов при сварке конструкций	20

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Исследование работоспособности и надежности сварных конструкций.

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	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	зачет	1-6
Все разделы	ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	зачет	7-12
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	экзамен	13-40
Все разделы	ПК-1 способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	экзамен	41-75
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	защита курсового проекта	задание на курсовое проектирование
Все разделы	ПК-1 способностью к систематическому	защита	задание на

	изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	курсового проекта	курсовое проектирование

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится устно по вопросам или на основании доклада на семинарах.	Зачтено: Студент отвечает правильно на большую часть вопросов. Не зачтено: Студент отвечает неправильно либо не отвечает на вопросы.
экзамен	К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие курсовой проект. Экзамен проводится в письменной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствуют по одному вопросу или заданию. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы.	Отлично: полностью раскрытые вопросы и правильно выполненные задания. Хорошо: если вопросы раскрыты хорошо с достаточной степенью полноты и содержательности, задания выполнены с незначительными погрешностями. Удовлетворительно: имеются замечания по полноте и содержанию ответа, задания выполнены со значительными ошибками. Неудовлетворительно: ответ не представлен, задания не выполнены
защита курсового проекта	Защита курсового проекта проходит публично. Время на доклад 10 мин. Вопросы формируются свободно присутствующими по теме проекта.	Отлично: Регламент доклада соблюдён. Презентация исчерпывающая. Ответы на вопросы достаточно полные. Хорошо: Регламент доклада превышен более чем на 5 мин, ответы на вопросы оцениваются на хорошо. Удовлетворительно: Доклад не полностью раскрывает содержание проекта, ответы на вопросы неудовлетворительные. Неудовлетворительно: Доклад не представлен или не соответствует заданию.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачет	Приведены в Приложении Методическое пособие Производство сварных конструкций.rtf
экзамен	Приведены в Приложении Методическое пособие Производство сварных конструкций.rtf
защита курсового проекта	Темы Курсовых проектов приведены в Приложении Методическое пособие Производство сварных конструкций.rtf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Шахматов, М. В. Производство сварных конструкций Текст метод. указания к лаб. работам М. В. Шахматов ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Технология и оборудование свароч. пр-ва ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 47,[3] с. ил.
2. Куркин, С. А. Сварные конструкции: Технология изготовления, механизация, автоматизация и контроль качества в свароч. пр-ве Учеб. для вузов по спец."Оборуд. и технология свароч. пр-ва". - М.: Высшая школа, 1991. - 398 с. ил.
3. Николаев, Г. А. Сварные конструкции. Прочность сварных соединений и деформации конструкций Учеб. для вузов. - М.: Высшая школа, 1982. - 272 с.
4. Николаев, Г. А. Сварные конструкции: Расчет и проектирование Учеб. для вузов по спец."Оборуд. и технология свароч. пр-ва". - М.: Высшая школа, 1990. - 446 с. ил.
5. Николаев, Г. А. Сварные конструкции: Технология изготовления. Автоматизация пр-ва и проектирование сварных конструкций Учеб. для вузов по спец."Технология свароч. пр-ва". - М.: Высшая школа, 1983. - 344 с. ил.
6. Клыков, Н. А. Производство сварных конструкций Учеб. пособие по курс. проектированию (Спец. 12.05) ЧГТУ, Каф. Технология и оборудование свароч. пр-ва; Н. А. Клыков, М. В. Шахматов, В. Н. Голиков, А. В. Цуйко. - Челябинск: Б. И., 1992. - 123,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Клыков, Н. А. Производство сварных конструкций Учеб. пособие по курс. проектированию (Спец. 12.05) ЧГТУ, Каф. Технология и оборудование свароч. пр-ва; Н. А. Клыков, М. В. Шахматов, В. Н. Голиков, А. В. Цуйко. - Челябинск: Б. И., 1992. - 123,[1] с. ил.

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

1. 1. - «Сварочное производство», науч.-техн. и произв. журн. Изд.центр "Техноло-гия 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; 2002-2012 № 1-12; 2013 № 1-12,2014 № 1-12,2015 № 1-12,2016 № 1-12,).

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Производство сварных конструкций: учебно-методическое пособие /сост.: С.И. Ярославцев – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Производство сварных конструкций: учебно-методическое пособие /сост.: С.И. Ярославцев – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Андрюшкин, А.Ю. Производство сварных конструкций в ракетно-космической технике: учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.Ю. Андрюшкин, О.О. Галинская, А.Б. Сигаев. — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2015. — 104 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/75169 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Козловский, С.Н. Введение в сварочные технологии. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 416 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/700 — Загл. с экрана.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
2. -SYSWELD, Visual-Weld, Weld Planner, Pam-Assembly(бессрочно)

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
Лекции	102 (1)	Мультимедийный класс.
Практические занятия и семинары	216а(тк) (Т.к.)	Компьютерный класс с предустановленными программами.
Экзамен	102 (1)	Мультимедийный класс