

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ЮТИ
 Чинахов Д.А.
 «15» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физико-химические и тепловые процессы при сварке			
Направление подготовки/ специальность	15.03.01 «Машиностроение»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Оборудование и технология сварочного производства		
Специализация	Оборудование и технология сварочного производства		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	7		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	32	
	ВСЕГО	96	
Самостоятельная работа, ч		156	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией		курсовая работа	
ИТОГО, ч		252	

Вид промежуточной аттестации	Зачет, диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ
Руководитель ООП			Ильященко Д.П.
Преподаватель			Кузнецов М.А.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-11	Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	ПК(У)- 11.У4	Уметь назначать режимы на основные операции в технологических процессах изготовления изделий с заданными требованиями по форме, размерам и взаимному расположению поверхностей
		ПК(У)- 11.36	Знать основы физических, химических и тепловых процессов, сопровождающих процесс сварки
ПК(У)- 12	Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	ПК(У)- 12.В3	Владеть методами и средствами измерений изучения процессов, протекающих при сварке металлов и сплавов

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Уметь назначать режимы на основные операции в технологических процессах изготовления изделий с заданными требованиями по форме, размерам и взаимному расположению поверхностей	ПК(У)-11
РД-2	Применять знания основных физических, химических и тепловых процессов, сопровождающих процесс сварки	ПК(У)-11
РД-3	Владеть методами и средствами измерений изучения процессов, протекающих при сварке металлов и сплавов	ПК(У)-12

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Источники энергии для сварки	РД-1	Лекции	12
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	52
Раздел (модуль) 2. Тепловые процессы при сварке	РД-2 РД-3	Лекции	10
		Практические занятия	12
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	52
Раздел (модуль) 3. Физико-химические и металлургические процессы при сварке	РД-2 РД-3	Лекции	10
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	52

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Источники энергии для сварки

Рассматриваются физические основы и классификация сварочных процессов. Исследуются физические процессы в дуговом разряде. Изучаются термические недуговые источники энергии.

Темы лекций:

1. Физические основы и классификация сварочных процессов.
2. Физические процессы в дуговом разряде.
3. Термические недуговые источники энергии.
4. Прессовые и механические сварочные процессы.

Темы практических занятий:

1. Классификация сварочных процессов по физическим признакам.
2. Процессы в анодной, катодной области и в столбе дуги.
3. Расчет тепловой эффективности газопламенной обработки.
4. Оценка эффективности применения различных способов сварки давлением.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование дугового разряда между угольными электродами.
2. Статическая ВАХ дуги с неплавящимся электродом.
3. Исследование влияния внешнего магнитного поля на сварочную дугу.
4. Основы технологии контактной сварки.

Раздел 2. Тепловые процессы при сварке

Рассматриваются основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке. Исследуются сварочные источники теплоты. Изучаются тепловые процессы при нагреве, плавлении основного и присадочного материала.

Темы лекций:

1. Основные понятия и законы в расчетах тепловых процессов при сварке.
2. Тепловые процессы при нагреве.

3. Нагрев и плавление металла при сварке.

Темы практических занятий:

1. Теоретический расчет тепловых процессов при наплавке.
2. Теоретический расчет тепловых процессов при сварке.
3. Сравнительный анализ тепловых процессов при сварке сталей различных классов.

Названия лабораторных работ:

1. Нагрев и расплавление электрода.
2. Исследование процесса распространения тепла при автоматической сварке пластин.
3. Влияние ограниченности размеров тел на процесс распространения теплоты.
4. Проплавление основного металла при наплавке валиков.
5. Тепловые процессы в контакте наконечник – сварочная проволока.
6. Температурные поля в зоне контакта капле расплавленного металла с поверхностью свариваемого изделия.

Раздел 3. Физико-химические и металлургические процессы при сварке

Рассматриваются термодинамические методы анализа и прогнозирования физико-химических и металлургических процессов. Исследуются физико-химические и металлургические процессы при сварке плавлением. Изучаются особенности металлургических процессов при сварке плавлением.

Темы лекций:

1. Термодинамические методы анализа и прогнозирования физико-химических и металлургических процессов.
2. Физико-химические и металлургические процессы при сварке плавлением.
3. Особенности металлургических процессов при сварке плавлением.

Темы практических занятий:

1. Оценка химических процессов в зоне дуги при дуговой сварке плавящимся электродом.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование ионизирующего действия компонентов электродных покрытий.
2. Исследование металлургических процессов при сварке в атмосфере защитных газов.
3. Исследование влияния защитных покрытий на процесс сварки в углекислом газе.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

Тематика курсовой работы

1. Расчет физико-химических и тепловых параметров при сварке стали 10ХСНД в среде углекислого газа.
2. Расчет физико-химических и тепловых параметров при сварке стали 12Х18Н10Т в

среде аргона.

3. Расчет физико-химических и тепловых параметров при сварке стали 12ХГН2МФБАЮ в среде смеси газов.

4. Расчет физико-химических и тепловых параметров при ручной дуговой сварке стали 30ХГСА.

5. Расчет физико-химических и тепловых параметров при сварке Стали 20 в среде углекислого газа.

6. Расчет физико-химических и тепловых параметров при сварке алюминия в среде аргона.

7. Расчет физико-химических и тепловых параметров при сварке меди в среде гелия.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Дедюх, Р.И. Теория сварочных процессов. Физические и технологические свойства электросварочной дуги: учебное пособие / Р.И. Дедюх. – 2-е изд. – Томск: ТПУ, 2013. – 118 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/45134>.

2. Дедюх, Р.И. Тепловые процессы при сварке: учебное пособие / Р.И. Дедюх. – 2-е изд. – Томск: ТПУ, 2013. – 124 с. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45135>.

Дополнительная литература

1. Чеботарёв, М. И. Сварочное дело: дуговая сварка : учебное пособие / М. И. Чеботарёв, В. Л. Лихачёв, Б. Ф. Тарасенко. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-9729-0396-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148388>.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. <http://www.svarkainfo.ru/rus/lib/books/> виртуальная библиотека

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. LibreOffice
2. Windows
3. Chrome
4. Firefox ESR
5. PowerPoint
6. Acrobat Reader
7. Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций 652050 Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д.17, корпус 3, 22	Комплект оборудования для проведения лекционных занятий по основным разделам Физико-химические и тепловые процессы при сварке (Источники энергии для сварки, Тепловые процессы при сварке, Физико-химические и металлургические процессы при сварке): – доска аудиторная настенная – 1 шт., – компьютер – 1 шт., – проектор – 1 шт., – комплект учебной мебели на 30 посадочных места, – экран – 1 шт., – стол, стул преподавателя – 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 652055 Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская, д.17, корпус 3, 5	Комплект оборудования для проведения практических занятий по основным разделам Физико-химические и тепловые процессы при сварке (Источники энергии для сварки, Тепловые процессы при сварке, Физико-химические и металлургические процессы при сварке): – сварочный пост постоянного и переменного тока, оснащенный амперметром и вольтметром – 1 шт., – приспособление для получения вращающейся «бегущей» дуги в поперечном магнитном поле – 1 шт., – приспособление для получения поперечного магнитного поля, действующего на сварочную дугу – 1 шт., – приспособление для получения внешнего продольного магнитного поля – 1 шт., – приспособление для замера нагрева электрода – 1 шт., – покрытые электроды, – электродная проволока Св-08Г2С диаметром 1,2 мм, – сварочная установка мод. WP1500 – 1 шт., – сварочный полуавтомат S8 Pulse B – 1 шт., – прожектор следящего света Svetogor Metallsport 1200 – 1 шт., – CuVr лазер – 1 шт., – Цифровая видекамера «Видео Спринт» - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 «Машиностроение» / образовательная программа «Оборудование и технология сварочного производства» / специализация «Оборудование и технология сварочного производства» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Ст. преподаватель		Кузнецов М.А.

Программа одобрена на заседании кафедры сварочного производства (протокол от «28» июня 2018 г. № 328).

И.о. заместителя директора – начальник ОО ЮТИ, к.т.н.


Подпись / С.А. Солодский /

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании (протокол)
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	ОПТ от «6» июня 2019г. № 8
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	УМК ЮТИ от «18» июня 2020 г. № 8