

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.  
 «25» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

<b>Теория сварочных процессов</b>		
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	4 семестр 7	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8
	Практические занятия	
	Лабораторные занятия	14
	<b>ВСЕГО</b>	<b>22</b>
Самостоятельная работа, ч		86
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией		<b>курсовая работа</b>
<b>ИТОГО, ч</b>		<b>108</b>

Вид промежуточной аттестации	<b>Экзамен, диф. зачет</b>	Обеспечивающее подразделение	<b>ЮТИ</b>
Руководитель ООП Преподаватель			Ильященко Д.П.
			Ильященко Д.П.

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)-18	Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ПК(У)-18.В5	Приёмами работы с оборудованием для испытаний физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий.
		ПК(У)-18. У7	Обрабатывать результаты испытаний и экспериментов по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий.
		ПК(У)-18. 37	Методов и средств стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Теория сварочных процессов» относится к Вариативному междисциплинарному профессиональному модулю Вариативной части «Оборудование и технология сварочного производства» учебного плана образовательной программы «Машиностроение».

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	ПК(У)-18. 37
РД-2	Обрабатывать результаты испытаний и экспериментов по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий.	ПК(У)-18. У7
РД-3	Владеть приемами работы с оборудованием для испытаний физико-механических свойств и технологических показателей материалов и изделий.	ПК(У)-18.В5

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. <i>Классификация процессов сварки по физическим и</i>	РД-1	Лекции	4
	РД-2 РД-3	Лабораторные занятия	6

<i>технологическим признакам</i>		Самостоятельная работа	<b>28</b>
<b>Раздел (модуль) 2.</b> <i>Термодеформационные процессы и кристаллизация металла при сварке</i>	РД-1	Лекции	<b>2</b>
	РД-2	Лабораторные занятия	<b>4</b>
	РД-3	Самостоятельная работа	<b>28</b>
<b>Раздел (модуль) 3.</b> <i>Химическая и механическая неоднородность сварных соединений</i>	РД-1	Лекции	<b>2</b>
	РД-2	Лабораторные занятия	<b>4</b>
	РД-3	Самостоятельная работа	<b>30</b>

Содержание разделов дисциплины:

<b>Раздел 1. Классификация процессов сварки по физическим и технологическим признакам</b>
---

**Темы лекций:**

Рассматриваются классификация сварочных процессов, требования к источникам энергии для сварки и оценка их эффективности. Исследуются дуговые способы сварки. Изучаются недуговые источники энергии для сварки. Рассматриваются классификация сварочных процессов, требования к источникам энергии для сварки и оценка их эффективности. Исследуются дуговые способы сварки. Изучаются недуговые источники энергии для сварки. Элементы теплопроводности плазмы. Магнитогидродинамика сварочной дуги. Перенос металла в сварочной дуге. Схемы нагреваемого тела. Сварочные источники теплоты. Термическая диссоциация и ионизация газов в зоне дуги. Состав газовой фазы в зоне столба дуги. Влияние атмосферных газов на свойства стали при сварке.

**Лабораторные занятия:**

1. Определение параметров переносимых капель электродного металла при РДС.
2. Определение геометрических параметров и теплосодержания переносимых капель электродного металла при дуговой сварке плавлением.

<b>Раздел 2. Термодеформационные процессы и кристаллизация металла при сварке</b>
---

**Темы лекций:**

Рассматриваются Сварочные деформации и напряжения: основные понятия и термины. Исследуется схема образования деформаций и перемещений при сварке пластин встык. Изучаются типичные поля сварочных напряжений.

**Лабораторные занятия:**

1. Определение геометрических размеров и площади сварного шва и ЗТВ.
2. Определение свариваемости сталей.

<b>Раздел 3. Химическая и механическая неоднородность сварных соединений</b>
--

**Темы лекций:**

Рассматривается химическая неоднородность сварных соединений. Исследуются технологическая прочность металлов при сварке. Изучаются образование и строение границ зерен в металле сварных соединений.

**Лабораторные занятия:**

1. Оценка влияния параметров режима сварки и наличия порошков модификатора в защитном газе на параметры переносимых капель электродного металла.
2. Распределение температурных полей по поверхности свариваемого изделия при дуговой сварке плавлением.

## 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;
- Расчетные задачи, выносимые на самостоятельную проработку;
- Выполнение курсовой работы;

### Тематика курсовых проектов

Тематика курсовых проектов охватывает основные четыре расчетные схемы температурного поля в теории распространения теплоты при сварке:

- 1) Подвижный точечный источник, действующий на поверхности полубесконечного тела (ПТИ);
- 2) Подвижный линейный источник в пластине (ПЛИ).
- 3) Мощный быстродвижущийся точечный источник, действующий на поверхности полубесконечного тела (МБТИ).
- 4) Мощный быстродвижущийся линейный источник в пластине (МБЛИ).

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

1. Теория сварочных процессов: учебное пособие / В.М. Неровный, А.В. Коновалов, Б. Ф. Якушин [и др.]; под редакцией В.М. Неровного. – 2-е изд. – Москва: МГТУ им. Баумана, 2007. – 752 с.
2. 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/>
3. 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. Теория сварочных процессов: методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направления «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства»/ Зернин Е.А. Крампит М.А./, Юрга: ИПЛ ЮТИ ТПУ, 2016. – 29 с. [https://portal.tpu.ru/SHARED/z/ZERNIN/academics/Tab1/TSP\\_LR.pdf](https://portal.tpu.ru/SHARED/z/ZERNIN/academics/Tab1/TSP_LR.pdf).
2. Практикум по дисциплине «Теория сварочных процессов»: методические указания к выполнению практической работы для студентов направления 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Оборудование и технология сварочного производства» / Д.П. Ильященко; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2020. – 32 с. <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2551>.
3. Теория сварочных процессов. Металлургические основы сварки: учебное пособие / Р. И. Дедюх; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского

политехнического университета, 2019. – 166 с. <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2551>.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Дисциплина ТСП реализована в авторском курсе <https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2551>.
2. <https://www.lincolnelectric.com> – официальный сайт производителя сварочного оборудования Линкольн Электрик.
3. <https://www.esab.ru> - официальный сайт производителя сварочного оборудования Эсаб.
4. [www.shtorm-its.ru](http://www.shtorm-its.ru) - официальный сайт производителя сварочного оборудования Шторм.
5. <https://www.fronius.com/ru-ru/russia> - официальный сайт производителя сварочного оборудования Fronius .

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, л. Московская, д.17, корпус 3, 22	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	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 – 1шт., сварочный полуавтомат S8 Pulse B – 1 шт., прожектор следящего света SvetogorMetallsport 1200 – 1 шт., CuVr лазер – 1 шт., цифровая видеокамера «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., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Ильященко Д.П.

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

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

  
 / С.А. Солодский /  
 подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

<b>Учебный год</b>	<b>Содержание /изменение</b>	<b>Обсуждено на заседании (протокол)</b>
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