

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ЮТИ ТПУ

 В.Л. Бибик

« 09 » 09 2016 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ
И ТЕРМИЧЕСКОЙ РЕЗКИ**

Направление (специальность) ООП **15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**
Профиль подготовки «**Оборудование и технология сварочного произ-
водства**»

Квалификация (степень) **бакалавр**

Базовый учебный план приема 2016 г.

Курс 3 семестр 5, 6

Количество кредитов 6 (4/2)

Код дисциплины Б1.ВМ5.2.1

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	24
Практические занятия, ч	24
Лабораторные занятия, ч	32
Аудиторные занятия, ч	80
Самостоятельная работа, ч	136
ИТОГО, ч	216

Вид промежуточной аттестации _____ экзамен _____


Обеспечивающее подразделение кафедра _____ «Сварочное производство»

Заведующий кафедрой,
к.т.н., доцент



Е.А. Зернин

Руководитель ООП,
к.т.н., доцент



А.А. Моховиков

Преподаватель
к.т.н., доцент



Д.Е. Колмогоров

2016г.

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей (Ц1, Ц2) основной образовательной программы «Машиностроение».

Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров к производственной деятельности в области теории и практики способов сварки плавлением и термической резки, оборудования для сварки плавлением и термической резки.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к специализированным дисциплинам профессионального цикла (Б1.ВМ5.2.1). Она непосредственно связана с дисциплинами профессионального цикла (материаловедение, проектирование сварных конструкций, теория сварочных процессов) и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Коррективитами для дисциплины «Технология сварки плавлением и термической резки» является дисциплины ОП циклов: «Технологическое оборудование для сварки и резки», «Производство сварных конструкций», «Контроль и методы управления качеством в сварочном производстве».

3. Результаты освоения дисциплины

При изучении дисциплины бакалавры должны знать способы сварки плавлением и термической резки, уметь выбирать способ сварки и резки, сварочные материалы для различных конструкционных материалов, владеть навыками по использованию оборудования для сварки плавлением и термической резки.

После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы. Соответствие результатов освоения дисциплины «Технология сварки плавлением и термической резки» формируемым компетенциям ООП представлено в таблице:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
РЗ (ППК-7, ППК-9, ОПК-1)	З.3.3	В области современного программного и аппаратного обеспечения систем автома-	У.3.3	Подготавливать техническую документацию и отчетность с применением средств	В.3.3	Методами компьютерного моделирования объектов и процессов в

		тизации инженерной деятельности		автоматизации документооборота		машиностроении с использованием пакетов прикладных программ
Р9 (ППК-4)	3.9.3	В области получения неразъемных соединений и наплавки, различных способов разделительной резки	У.9.3	Осуществлять подбор оборудования и средств технического оснащения, оценивать их технический уровень и соответствие потребностям производства		
Р12 (ППК-9)	3.12.3	Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации	У.12.3	Оформлять проектную документацию, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	В.12.3	Навыками проектирования средств технического оснащения: приспособлений, включая контрольные, основного и вспомогательного инструмента, узлов металлообрабатывающего оборудования

В результате освоения дисциплины «Технология сварки плавлением и термической резки» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат
РД1	Знать типовые и авторские методики инженерных расчетов сварочных технологических процессов
РД2	Знать способы сварки плавлением и термической резки
РД3	Знать закономерности взаимосвязи структуры и свойств свариваемых материалов

РД4	Знать закономерности взаимосвязи технологических параметров и параметров оборудования
РД5	Уметь выбирать способ сварки и резки
РД6	Уметь выбирать сварочные материалы для различных конструкционных материалов
РД7	Владеть методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ
РД8	Владеть навыками по использованию оборудования для сварки плавлением и термической резки

4. Структура и содержание дисциплины

ПЯТЫЙ СЕМЕСТР

Раздел 1. Введение.

Лекция. Классификация сварных швов и соединений. Конструктивные элементы сварных соединений при дуговой и электрошлаковой сварке. Основная терминология в области сварки плавлением (ГОСТ 19521-74). Госты, регламентирующие подготовку кромок и размеры сварных швов.

Практическая работа 1.

Этапы проектирования технологии сварки плавлением.

Раздел 2. Ручная дуговая сварка покрытым электродом.

Лекция. Области применения. Методы заполнения разделки кромок. Типы соединений и техника их сварки в различных пространственных положениях. Способы повышения производительности.

Лабораторная работа 1.

Технология ручной дуговой сварки низкоуглеродистых сталей.

Практическая работа 2.

Расчет режимов ручной дуговой сварки покрытыми электродами.

Раздел 3. Сварка в защитных газах.

Лекция. Области применения сварки плавящимся и неплавящимся электродом. Выбор защитного газа. Схема подачи защитного газа в зону сварки и для защиты шва.

Лабораторная работа 2.

Технология механизированной сварки низкоуглеродистых сталей в углекислом газе.

Практическая работа 3.

Расчет режима дуговой сварки в углекислом газе.

Раздел 4. Сварка под флюсом.

Лекция. Область применения. Технология сварки. Влияние основных параметров процесса на форму и размеры швов.

Лабораторная работа 3.

Технология механизированной сварки низкоуглеродистых сталей под флюсом.

Практическая работа 4.

Расчет режима дуговой сварки под флюсом.

Раздел 5. Дуговая сварка угольным электродом.

Лекция. Дуга прямого и косвенного действия. Области применения. Типы соединений и техника их сварки.

Лабораторная работа 4.

Определение зависимости формы и размеров сварного шва от изменения параметров режимов сварки.

Раздел 6. Техника резки.

Лекция. Преимущества и недостатки различных способов резки. Дуговая резка. Плазменная резка. Газопламенная резка.

Лабораторная работа 5.

Дуговая резка металла.

Практическая работа 5.

Расчет режима кислородной разделительной резки металлов.

ШЕСТОЙ СЕМЕСТР

Раздел 7. Электрошлаковая сварка.

Лекция. Область применения. Конструкция соединений, их сборка техника сварки. Техника дуговой сварки с принудительным формированием шва.

Лабораторная работа 6.

Определение коэффициентов плавления, наплавки и потерь на разбрызгивание и угар при механизированной сварки в углекислом газе.

Практическая работа 6.

Расчет режима электрошлаковой сварки.

Раздел 8. Сварка электронным лучом.

Лекция. Область применения. Конструкция сварных соединений и техника их сварки. Преимущества и недостатки. Сварка световым лучом. Область применения.

Лабораторная работа 7

Определение коэффициентов плавления, наплавки и потерь на разбрызгивание и угар при механизированной сварки в углекислом газе с использованием защитных покрытий.

Раздел 9. Сварочные материалы.

Лекция. Назначение сварочных материалов и их общая классификация. Сварочная проволока, электродные стержни, прутки, пластинчатые электроды для сварки и наплавки, флюсы.

Лабораторная работа 8.

Определение коэффициентов плавления, наплавки и потерь на разбрызгивание и угар при дуговой сварки покрытыми электродами.

Практическая работа 7.

Выбор сварочных материалов.

Раздел 10. Оборудование для сварки, наплавки и резки.

Лекция. Технологические требования к оборудованию. Оборудование для дуговой сварки под флюсом, в защитных газах, порошковой проволокой, для электрошлаковой сварки, для сварки электронным и световым лучами. Оборудование для наплавки. Оборудование для резки.

Лабораторная работа 9.

Определение коэффициентов плавления, наплавки и потерь на разбрызгивание и угар при механизированной сварки в углекислом газе с импульсной подачей электродной проволоки.

Практическая работа 8.

Экономическое обоснование выбора сварочного оборудования и вариантов сварки.

Раздел 11. Технология сварки и резки сталей.

Лекция. Сварка и резка низкоуглеродистых и низколегированных конструкционных сталей. Сварка и резка высокохромистых мартенситных, мартенситно-ферритных и ферритных сталей. Сварка и резка высоколегированных аустенитных сталей и сплавов.

Лабораторная работа 10.

Форма и размеры сварного шва при механизированной сварки в углекислом газе и смеси газов ($Ar+CO_2$).

Раздел 12. Технология сварки и резки цветных металлов и сплавов на их основе.

Лекция. Состав, свойства и классификация чугунов. Особенности технологии и техники сварки чугунов. Техника и технология дуговой горячей, полугорячей и холодной сварки.

Лабораторная работа 11.

Дуговая сварка цветных металлов.

Раздел 13. Технология сварки и резки чугуна.

Лекция. Состав, свойства и классификация чугунов. Особенности технологии и техники сварки чугунов. Техника и технология дуговой горячей, полугорячей и холодной сварки.

Лабораторная работа 12.

Дуговая сварка чугуна.

5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

5.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- 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 и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе и коллоквиуму, к зачету, экзамену.

Творческая самостоятельная работа включает:

- поиск, анализ, структурирование и презентацию информации;
- исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- устный опрос;
- контрольная работа;
- презентация.

6. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Устный опрос № 1	РД1
Устный опрос № 2	РД2
Устный опрос № 3	РД3
Устный опрос № 4	РД4
Контрольная работа № 1	РД5
Контрольная работа № 2	РД6
Практическая работа № 1–№ 8	РД7
Лабораторная работа № 1–№ 12	РД8

Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролируемых мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

- вопросы входного контроля:
 - основы материаловедения;
 - закон Ома для участка цепи;
 - основы сопротивления металлов;
 - закон Джоуля - Ленца;
 - закон Кирхгоффа;
- контрольные вопросы, задаваемых при выполнении и защитах лабораторных и практических работ:
 - что называют сварным соединением и сварным швом?;
 - в чем сущность ручной дуговой сварки покрытыми электродами;
 - какую вольтамперную характеристику источника питания используют при ручной дуговой сварке?
- вопросы, выносимые на экзамены и зачеты:
 - типы сварных швов и соединений;
 - ручная дуговая сварка покрытыми электродами;
 - расчет режима дуговой сварки в углекислом газе;
 - свариваемость металлов;
 - электрошлаковая сварка. Область применения;
 - расчет режима дуговой сварки под флюсом.

7. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от 29.11.2011 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: Учебник для нач. проф. образ. – 3-е изд. стер. – М.: «Академия», 2007. – 496 с.
2. Сварка. Резка. Контроль: Справочник. В 2-х томах / Под общ. ред. С24 Н.П. Алешина, Г.Г. Чернышова.-М.: Машиностроение, 2004. Т.1. Н.П. Алешин, Г.Г. Чернышов, А.И. Акулов и др. 624 с.: ил.
3. Сварка. Резка. Контроль: Справочник. В 2-х томах / Под общ. ред. С24 Н.П. Алешина, Г.Г. Чернышова.-М.: Машиностроение, 2004. Т.2. Н.П. Алешин, Г.Г. Чернышов, А.И. Акулов и др. 480 с.: ил.

Дополнительная литература

1. Технологические основы сварки плавлением: Учебное пособие / В.А. Щекин. – 2-е изд., перераб. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. 345 с.
2. Разработка этапов технологии при дуговой сварке плавлением. В.И. Васильев, Д.П. Ильященко. Учебное пособие. Томск. ТПУ. 2008. - 96с.
3. Технология и оборудование газовой сварки и резки металлов: учебное пособие / В.Т. Федько, В.И. Васильев, Е.А. Зернин, С.А. Солодский, С.Б. Сапожков; Юргинский технологический институт. – 2-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 252с.
4. Сварочные технологии при ремонтных работах: справочник / Ф.А. Хромченко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2010. – 397 с.
5. Справочное пособие электросварщика / Ф.А. Хромченко/ Москва, Машиностроение, 2003 – 416 с.

Internet–ресурсы

[http://ru.wikipedia.org/wiki/Категория: Сварка](http://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Сварка) – основные понятия и определения

www.svarkainfo.ru – описание методов сварки и резки

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование	Корпус, аудитория, количество установок
1	Учебная аудитория (проектор, экран, компьютер)	Корпус 3
2	Лаборатория источников питания сварки	Корпус 3, ауд. 13
3	Лаборатория газопламенной обработки	Лаборатория № 20
4	Лаборатория дуговой сварки плавлением	Корпус 3, ауд. 5
5	Реостат балластный РБ-302	1
6	Трансформатор сварочный ТДМ-317	1
7	Выпрямитель сварочный ВД-306	1
8	Выпрямитель сварочный ВДУ-506	1
9	Выпрямитель сварочный ВДУЧ-315	1

10	Автомат дуговой сварки АДФ-1202	1
11	Установка для плазменной резки	1
12	Оборудование для кислородной резки	1

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОС НИ ТПУ по направлению подготовки «Машиностроение», профиль подготовки «Оборудование и технология сварочного производства».

Программа одобрена на заседании кафедры

Сварочного производства

(протокол № 1961 от «25» 02 2016 г.).

Автор(ы) Колмогоров Д.Е.

Рецензент(ы) 