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

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШНКБ
_____ Седнев Д.А.
«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ЗАОЧНАЯ

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ СВАРКИ ПЛАВЛЕНИЕМ			
Направление подготовки/ специальность	15.03.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Оборудование и технология сварочного производства		
Специализация			
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	5	семестр	10
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		12
	Практические занятия		10
	Лабораторные занятия		10
	ВСЕГО		32
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			курсовая работа
Самостоятельная работа, ч			184
ИТОГО, ч			216
Вид промежуточной аттестации	Экзамен, диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ

Заведующий кафедрой – руководитель отделения на правах кафедры		Баранов П.Ф.
Руководитель ООП		Першина А.А.
Преподаватель		Гордынец А.С.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-16	способен к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Р8	ПК(У)-16.З3	Знает сущности и технологических особенностей существующих способов сварки плавлением, основных характеристик применяемых сварочных материалов и оборудования, типов и свойств материалов сварных конструкций или изделий
			ПК(У)-16.У3	Умеет использовать справочные данные о свариваемости основных материалов, применяемых в сварных конструкциях и изделиях, данные о типах сварных соединений и швов
			ПК(У)-16.В3	Владеет навыками технико-экономического выбора технологического процесса сварки той или иной конструкции либо изделия и оборудования для его реализации
ПК(У)-19	способен участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Р9	ПК(У)-19.З3	Знает параметры технологических возможностей основных способов сварки плавлением и применяемых сварочных материалов
			ПК(У)-19.У3	Умеет создавать модели технологических процессов сварки различных материалов в зависимости от их толщины и типа соединения
			ПК(У)-19.В3	Владеет навыками расчета режимов сварки, проведения расчетной оценки ожидаемого химического состава и механических свойств металла шва, анализ действия сварочных деформаций и напряжений в сварном шве с целью формирования эксплуатационных свойств сварных соединений

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части (часть, формируемая участниками образовательных отношений) Блока 1 учебного плана образовательной программы (элективная дисциплина).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Иметь глубокие знания и современные представления об основах технологии сварки плавлением различных металлов, применяемых для изготовления разнообразных конструкций или изделий	ПК(У)-16
РД-2	Ставить и решать инновационные задачи по разработке принципиально новых сварочных технологий, конкурентоспособных на *мировом* рынке машиностроительного производства	ПК(У)-19

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

4. Структура и содержание дисциплины

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Модуль 1. Общие сведения о сварных соединениях	РД-1, РД-2	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**46**
Модуль 2. Сущность, сварочные материалы и техника различных способов электрической сварки плавлением	РД-1, РД-2	Лекции	**4**
		Практические занятия	**4**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**46**
Модуль 3. Технология сварки различных металлов	РД-1, РД-2	Лекции	**4**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**4**
		Самостоятельная работа	**46**
Модуль 4. Сварочное оборудование для ручной и механизированной сварки плавлением	РД-1, РД-2	Лекции	**2**
		Практические занятия	**2**
		Лабораторные занятия	**2**
		Самостоятельная работа	**46**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Общие сведения о сварных соединениях.

Рассматривается общая схема образования сварных соединений, обеспечения достаточной работоспособности сварных соединений при минимальной трудоемкости их изготовления, возможности уменьшения сечения швов и ширины зоны термического влияния с целью снижения сварочных напряжений и деформаций. В разделе рассматриваются типы сварных швов и соединений, выполняемых сваркой плавлением, форма и основные конструктивные элементы кромок различных типов швов и влияние на них способа сварки. Также студенту дается возможность ознакомиться со стандартами, регламентирующими подготовку кромок и размеров сварных швов, со способами подготовки кромок и причинами возникновения основных дефектов сварных швов.

Темы лекций:

1. Основные термины и понятия. Классификация способов сварки плавлением. Классификация сварных соединение и швов.

Темы практических работ:

1. Обозначение сварных швов на чертежах.

Названия лабораторных работ:

1. Нестандартные сварные швы.

Раздел 2. Сущность, сварочные материалы и техника различных способов электрической сварки плавлением

Данный раздел дисциплины рассматривает основные способы сварки металлов и сплавов. В модуле приведены техники ручной дуговой сварки покрытыми электродами, механизи-

рованной сварки в среде защитных газов, ручной дуговой сварки неплавящимся электродом в среда аргона, автоматической сварки под слоем флюса, а также сварки с использованием высококонцентрированных источников энергии.

Темы лекций:

1. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами.
2. Сварка плавящимся электродом в среде защитных газов.

Темы практических работ:

1. Расчет режимов ручной дуговой сварки покрытыми электродами.
2. Расчет режимов механизированной сварки двухсторонних швов стыковых бескосных соединений без зазора в стыке.

Названия лабораторных работ:

1. Расчет режимов механизированной сварки тавровых и угловых соединений без разделки кромок

Раздел 3. Технология сварки различных металлов

Данный раздел дисциплины рассматривает вопросы свариваемости сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов и др.

Изучая технологические особенности сварки железоуглеродистых сплавов особое внимание следует уделить изучению особенностей технологии сварки закаливающихся сталей и чугунов, как наиболее трудносвариваемых материалов. Необходимо также внимательно ознакомиться с проблемами сварки высоколегированных сталей и особенностями технологии их сварки.

Изучая технологические особенности сварки цветных металлов и их сплавов, первоначально необходимо ознакомиться с составом, свойствами изучаемого металла, уяснить области применения в производстве сварных конструкций и внимательно рассмотреть его свариваемость. При этом обратить особое внимание на факторы, ограничивающие свариваемость и усложняющие технологию сварки.

Темы лекций:

1. Технология сварки сталей.
2. Технология сварки чугуна.

Темы практических работ:

1. Особенности расчета режимов сварки мартенситных сталей.

Названия лабораторных работ:

1. Подбор сварочных материалов и параметров режима сварки стыкового соединения из низколегированной стали.
2. Подбор сварочных материалов и параметров режима сварки стыкового соединения из высоколегированной стали.

Раздел 4. Сварочное оборудование для ручной и механизированной сварки плавлением

Данный раздел дисциплины рассматривает вопросы подбора сварочного оборудования для обеспечения режимов сварки всеми рассмотренными ранее способами.

Основными критериями выбора источников питания для сварки являются: род тока, сварочный ток, необходимая внешняя вольт-амперная характеристика источника питания (ВВАХ), режим работы оборудования – продолжительность нагрузки (ПН, %).

В разделе рассматривается какие характеристики источников питания должны быть для ручной дуговой сварки покрытыми электродами, для механизированной сварки в среде защитных газов, автоматической сварки под слоем флюса и др.

Темы лекций:

1. Условия эксплуатации оборудования.

Темы практических работ:

1. Устройство балластного реостата.

Названия лабораторных работ:

1. Автоматическая сварка под слоем флюса.

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;

– Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);

– Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

– Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;

– Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;

– Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;

– Подготовка к оценивающим мероприятиям.

5.1. Содержание курсовой работы

5.1.1. Общие сведения

Индивидуальное задание студенту выдается преподавателем в виде обозначения сварного шва с указанием марки свариваемого металла, длины сварного шва и толщины металла. *Например*: ГОСТ 14771-76-Т1-УП-П- 4-50/100 Толщина металла δ=4мм, длина шва L=2м, сталь 12Х18Н9.

Расчетно-пояснительная записка должна включать в себя следующие разделы.

Индивидуальное задание.

Введение.

1 Эскиз сварного соединения.

2 Расчет параметров режима сварки.

3 Определение хим.состава и структуры стали в исходном состоянии.

4 Выбор сварочных материалов.

5 Расчет расхода сварочных материалов.

6 Расчет химсостава сварного шва и определение его структуры.

Список литературы. Курсовая работа оформляется в виде расчетно-пояснительной записки на листах формата А4. Необходимые иллюстрации приводятся в записке на отдельных листах. Расчет Экв.Ni и Экв.Cr, определение структуры стали и распечатка диаграммы Шеффлера могут быть выполнены на ЭВМ.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1.Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Дедюх, Ростислав Иванович. Материаловедение и технологии конструкционных материалов. Технология сварки плавлением: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Р. И. Дедюх; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Москва: Юрайт, 2016. – 170 с.
2. Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением: учебное пособие / под ред. Г.Г. Чернышова; Д.М. Шашина. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 462 с.
3. Козловский, Сергей Никифорович. Введение в сварочные технологии: учебное пособие / С. Н. Козловский. – СПб.: Лань, 2011. – 416 с.

Дополнительная литература

1. Сварка. Резка. Контроль: Справочник. В 2-х т. / Под общ. ред. Н. П. Алешина, Г. Г. Чернышева. – М.: Машиностроение, 2004. Т. 2 / Н. П. Алешин, Г. Г. Чернышев, А. А. Акулов и др. – М.: Машиностроение, 2004. – 480 с.
2.Технология сварки плавлением и термической резки металлов: Учебное пособие / В.А. Фролов, В.Р. Петренко, А.В Пешков, А.Б. Коломенский, В.А. Казаков / Под ред. В.А. Фролова. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. 448 с.
1. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением / Под ред. Б. Е. Патона. – М.: Машиностроение, 1974. – 768 с.

6.2 Информационное обеспечение

1. Электронный курс «Технология и оборудование сварки плавлением». Режим доступа: https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=1861

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. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic.

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 для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 301	Комплект учебной мебели на 42 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектиро-	Сварочный аппарат MAXI 505 (с подающим механизмом WV4) - 1 шт.; Универсальный рабочий и сварочный стол 1000*1000*100мм - 1 шт.; Сварочная

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	вания, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 221Б	машина РОВЕЛД 160 САНИЛАЙН - 1 шт.; Кабинет газосварщика - 1 шт.; Установка А 123 ТУ - 1 шт.; Установка УПН-303 - 1 шт.; Автомат АДС-35 - 1 шт.; Машина сварочная - 1 шт.; Твердомер ТК-2 - 1 шт.; Автомат сварочный ТС - 1 шт.; Установка УДГУ-301 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Принтер - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.01 Машиностроение, профиль «Оборудование и технология сварочного производства» (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик	ФИО
Доцент	Гордынец А.С.

Программа одобрена на заседании кафедры оборудования и технологии сварочного производства (протокол от «30» июня 2016 г. №27).

Заведующий кафедрой – руководитель Отделения Электронной инженерии, к.т.н., доцент _____/П.Ф. Баранов/

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения электронной инженерии (протокол)
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	От 01.09.2020 г. №37