

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
« ___ » _____ 201__ г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОИЗВОДСТВО СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

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 4 семестр 7, 8

Количество кредитов 9 (6/3)

Код дисциплины Б1.ВМ5.2.6

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	70
Практические занятия, ч	70
Лабораторные занятия, ч	54
Аудиторные занятия, ч	194
Самостоятельная работа, ч	130
ИТОГО, ч	324

Вид промежуточной аттестации _____ экзамен, курсовой проект _____

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 _____

Н.Ю. Крампит

2016г.

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины: формирование у обучающихся Ц1, Ц3, Ц5 освоения дисциплины производство сварных конструкций в области обучения, воспитания и развития, соответствующие целям ООП.

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

Дисциплина нацелена на подготовку бакалавров к производственной деятельности в области разработки технологических процессов изготовления сварных конструкций, обеспечивающих требуемое качество изделий, заданную производительность при минимальных затратах и выполнении требований экологии и охраны труда.

Дисциплина нацелена на подготовку выпускников к проектно-конструкторской деятельности в области разработки и внедрения технологических процессов, технологической оснастки и средств механизации и автоматизации в машиностроительном производстве при наличии у выпускников широкого производственного опыта, обеспечивающего минимальные сроки адаптации к условиям предприятий.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к специальным дисциплинам профессионального цикла (Б1.ВМ5.2.6). Она непосредственно связана с дисциплинами профессионального цикла («Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы проектирования») и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Кореквизитами для дисциплины «Производство сварных конструкций» являются дисциплины ОП циклов: «Технологическое оборудование для сварки и резки», «Технология сварки давлением», «Автоматизация производственных процессов», «САПР ТП».

3. Результаты освоения дисциплины

При изучении дисциплины бакалавры должны научиться самостоятельно рассчитывать точность технологических процессов, выбирать технологические базы и определять погрешность установки, назначать оптимальные припуски на обработку, оценивать технологичность изделий, проводить расчеты технологических размерных цепей.

После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы*. Соответствие результатов освоения дисциплины «Машиностроение» формируемым компетенциям ООП представлено в таблице.

**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
Р7 (ОПК-3, ППК-4)	3.7.1	Методов и средств переработки информации с использованием современных средств автоматизации инженерной деятельности и математических пакетов прикладных программ	У.7.1	Применять законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции	В.7.1	Методами анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, а также методами анализа результатов производственной деятельности
Р8 (ППК-2, ППК-4, ППК-7, ППК-6)	3.8.3	Системы стандартизации типовых изделий и соединений в машиностроении	У.8.3	Осваивать новые технологические процессы и методы контроля качества образцов изделий		
Р9 (ППК-1, ППК-4, АИОР-5.2.8)	3.9.1	Основных понятий машиностроительного производства, теории базирования, принципов обеспечения качества изделий	У.9.1	Осваивать вводимое оборудование, производить его размещение, оценивать его техническое состояние и реализовывать техническое обеспечение рабочих мест	В.9.1	Приемами работы по доводке и освоению технологических процессов
Р9 (ППК-4, АИОР-5.2.2)	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		

Р11 (ППК-1)	3.11.1	Принципов эффективного функционирования предприятий и производственных подразделений, способов их организации и управления ими	У.11.1	Производить оценку и анализ производственных и непроизводственных затрат, анализировать результаты деятельности предприятий и производственных подразделений	В.11.1	Методами и средствами планирования работы производственных участков
Р11 (ППК-1)			У.11.3	Разрабатывать организационную структуру производственных подразделений		
Р12 (ППК-2; ОПК-4)	3.12.1	В области конструирования, технической механики, механики жидкости и газа	У.12.1	Проектировать изделия общего и горного машиностроения, опасные технические объекты, с обеспечением требований технологичности, ресурсоэффективности и безопасности в том числе с использованием САПР	В.12.1	Приемами анализа и синтеза конструкций, проектными и проверочными методиками расчета конструкций
Р12 (ППК-2, ОПК-4)	3.12.2	Общих принципов проектирования технологических процессов, методов и средств обработки типовых поверхностей изделий, способов получения заготовок изделий машиностроения	У.12.2	Проектировать технологические процессы изготовления изделий машиностроения, с обеспечением требований ресурсоэффективности и безопасности в том числе с использованием САПР	В.12.2	Навыками проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения

Р12 (ППК-2, ОПК-4, ППК-8; ППК-9, ППК-6)	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 «Производство сварных конструкций» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат
РД1	Знать основные понятия и определения в области сварочного производства
РД2	Знать основные направления и перспективы развития производства сварных конструкций
РД3	Знать общие принципы проектирование технологических процессов
РД4	Знать основы комплексной механизации и автоматизации сварочного производства
РД5	Знать классификацию оборудования
РД6	Знать принципы обеспечения качества изделий
РД7	Уметь выполнять работы в области научно-технической деятельности
РД8	Уметь выбирать основные и вспомогательные материалы
РД9	Уметь обеспечивать технологичность изделий и процессов изготовления
РД10	Уметь оценивать технологичность сварной конструкции
РД11	Уметь осваивать и составлять технологические процессы изготовления сварной конструкции
РД12	Уметь разрабатывать сборочно-сварочные приспособления и средства комплексной механизации сварочного производства, производить в процессе проектирования механические и технические расчеты
РД13	Уметь рационально выбирать оборудование для изготовления сварной конструкции; нормировать сборочно-сварочные операции; определять требуемый качественный и количественный состав всех необходимых элементов производства
РД14	Уметь реализовывать техническое обеспечение рабочих мест, а также оформлять проектную документацию
РД15	Владеть навыками проектирования технологических процессов изготовления сварных конструкций

РД16	Владеть методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ
РД17	Владеть методами и средствами планирования работы производственного участка

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Проектирование сварочных цехов

Лекция 1.1. Введение. Цели и задачи освоения дисциплины. Задачи курса. Этапы развития сварочного производства. Исходные данные, необходимые для проектирования технологического процесса. Основные вопросы при разработке тех. процесса. Элементы сварочного производства. Заготовительные операции. Деформации при выполнении заготовительных операций. Оборудование. Автоматизация и механизация заготовительных операций в зависимости от условий производства. Сборочные операции. Использование прихваток. Выбор метода сварки. Последовательность сборочно-сварочных операций. Контроль сборочно-сварочных операций.

Практическая работа 1. Сделать чертеж изделия. Определить массу изделия.

Практическая работа 2. Хим. состав, физические и механические свойства материала. Определить свариваемость материала.

Лекция 1.2. Технологическая документация. Состав операций технологического процесса изготовления сварной конструкции. Трудоемкость изготовления сварной конструкции. Основы нормирования. Режимы сварки.

Практическая работа 3. Сделать три варианта технологической схемы изготовления изделия.

Практическая работа 4. Расчет режимов сварки.

Лекция 1.3. Классификация и функциональное назначение оборудования. Состав работающих в сварочном производстве. Состав оборудования. Функциональное назначение сварочного оборудования. Классификация вспомогательного оборудования. Комплексное оборудование сварочного производства. Определение проектируемого состава основных элементов производства. Коэффициент загрузки оборудования. Определение потребностей в материалах и энергии. Определение состава и численности работающих в сварочном производстве. Коэффициент сменности рабочих.

Практическая работа 5. Качественный выбор оборудования.

Практическая работа 6. Разработать технологический процесс сборки и сварки изделия.

Лекция 1.4. Состав сборочно-сварочного цеха и его связь с другими цехами завода. Типовые схемы компоновок сборочно-сварочных цехов.

Практическая работа 7. Нормирование технологических операций.

Практическая работа 8. Определить количественный состав основных элементов производства.

Лекция 1.5. Последовательность и общая методика разработки плана цеха (участка). Расчеты площадей и планировка отделений и участков, заготовительных отделений, цеховых складов и кладовых, административных и бытовых помещений.

Практическая работа 9. Рациональная схема размещения основных элементов производственного процесса изготовления изделия.

Раздел 2. Вспомогательное оборудование для сварки. Проектирование приспособлений

Лекция 2.1. Классификация вспомогательного оборудования для сварки. Оборудование для установки и перемещения изделий.

Практическая работа 10. Качественный выбор вспомогательного оборудования для технологического процесса изготовления изделия.

Практическая работа 11. Выбор манипуляторов и вращателей.

Лекция 2.3. Оборудование для перемещения сварочной аппаратуры

Практическая работа 12. Начертить принципиальную схему приспособления.

Практическая работа 13. Узлы приспособлений.

Лекция 2.4. Виды приспособлений Приспособления универсальные.

Практическая работа 23. Расчет элементов приспособлений.

Практическая работа 24. Компоновка узлов приспособления.

Лекция 2.6. Конструктивные элементы приспособлений. Проектирование приспособлений.

Практическая работа 24. Компоновка узлов приспособления.

Раздел 3. Технология изготовления сварных конструкций

Лекция 3.1. Технология изготовления балок двутаврового сечений. Требования к сборке балок. Сборочные устройства и приспособления. Приемы сварки балок, типы кантователей. Комплексная механизация производства сварных балок в поточных линиях.

Лабораторная работа 1. Деформация при сварке балок.

Лабораторная работа 2. Деформация при сварке балок.

Лекция 3.2. Технология изготовления балок коробчатого сечений. Требования к сборке балок. Поточная линия по изготовлению балок коробчатого сечения.

Лабораторная работа 3. Приспособления для сборки балочных элементов.

Лабораторная работа 4. Приспособления для сборки балочных элементов.

Лекция 3.3. Особенности изготовления рамных конструкций. Сборка и сварка решетчатых конструкций.

Лабораторная работа 5. Деформация сварных соединений с течением времени.

Лабораторная работа 6. Деформация сварных соединений с течением времени.

Лекция 3.4. Изготовление арматурных сеток, плоских элементов и каркасов контактной сваркой в условиях завода. Приемы сварки арматуры в условиях монтажа.

Лабораторная работа 7. Устранение коробления элементов листовых конструкций путем нагрева «пятнами».

Лабораторная работа 8. Устранение коробления элементов листовых конструкций путем нагрева «пятнами».

Лекция 3.5. Технология изготовления цилиндрических резервуаров большого размера. Метод рулонирования и деформирования. Сборочно-сварочные стенды для изготовления полотнищ. Приемы разворачивания рулонов и монтаж конструкций.

Лабораторная работа 9. Определение поперечной усадки при наложении сварного шва на пластину.

Лабораторная работа 10. Определение поперечной усадки при наложении сварного шва на пластину.

Лекция 3.6. Технология изготовления сферических резервуаров.

Лабораторная работа 11. Определение поперечной усадки при наложении сварного шва на пластину.

Лабораторная работа 12. Определение поперечной усадки при наложении сварного шва на пластину.

Лекция 3.7. Общая характеристика сосудов, работающих под давлением. Продольные, кольцевые и круговые швы сосудов, приемы их выполнения в зависимости от толщины стенок. Механизация и автоматизация сборочно-сварочных операций. Сборочно-сварочных приспособлений. Применение различных способов сварки в зависимости от толщины стенок.

Лабораторная работа 13. Снятие остаточных напряжений отпуском.

Лабораторная работа 14. Снятие остаточных напряжений отпуском.

Лекция 3.8. Прямошовные трубы для магистральных трубопроводов. Применение поточных линий при изготовлении сварных труб. Использование различных методов сварки. Сварка стыков трубопроводов.

Лабораторная работа 15. Изучение автоматических установок (экскурсия на завод).

Лабораторная работа 16. Изучение автоматических установок (экскурсия на завод).

Лекция 3.9. Спиральношовные трубы для магистральных трубопроводов. Применение поточных линий при изготовлении сварных труб. Использование различных методов сварки.

Лабораторная работа 17. Изучение автоматических линий изготовления узлов крана или погрузчика-экскаватора (экскурсия на завод).

Лабораторная работа 18. Изучение автоматических линий изготовления узлов крана или погрузчика-экскаватора (экскурсия на завод).

Лекция 3.10. Особенности изготовления корпусов судов. Сборка и сварка плоскостных, криволинейных и объемных секций. Приемы сборки и сварки корпуса на стапеле.

Лабораторная работа 19. Изучение элементов УСПС и составление из них сборочных приспособлений.

Лабораторная работа 20. Изучение элементов УСПС и составление из них сборочных приспособлений.

Лекция 3.11. Производство цельнометаллических пассажирских вагонов. Использование порталных контактных машин для приварки обшивки элементов жесткости.

Лабораторная работа 21. Изучение элементов УСПС и составление из них сборочных приспособлений.

Лабораторная работа 22. Изучение элементов УСПС и составление из них сборочных приспособлений.

Лекция 3.12. Изготовление автомобилей. Применение поточных и автоматических линий.

Лабораторная работа 23. Составление эскизов сборочного, сборочно-сварочного или сварочного приспособления на основе оборудования, имеющегося в лаборатории.

Лабораторная работа 24. Составление эскизов сборочного, сборочно-сварочного или сварочного приспособления на основе оборудования, имеющегося в лаборатории.

Лекция 3.13. Изготовления крупных деталей тяжелого и энергетического машиностроения. Членение деталей на заготовки и методы их получения. Выбор метода сварки и последовательность выполнения сборочно-сварочных операций. Поточные и автоматические линии.

Лабораторная работа 25. Составление эскизов сборочного, сборочно-сварочного или сварочного приспособления на основе оборудования, имеющегося в лаборатории.

5. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

5.1. Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе бакалавров с лекционным материалом;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- изучении теоретического материала к лабораторным и практическим занятиям,
- подготовке курсового проекта;
- подготовке к экзамену.

5.1.1. Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Транспортные операции.
- Влияние комплексной механизации и автоматизации производства на его планировку и экономическую эффективность.
- Специальные части проекта.
- Сварочные деформации и напряжения.

- Техническое нормирование технологических процессов
- Технология изготовления сварных приборов

5.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала магистрантов и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований,
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем и моделей на основе статистических материалов,
- выполнении расчетно-графических работ,
- исследовательской работе и участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах,

5.3. Содержание курсового проекта

5.3.1. Общие сведения

Название проекта «Проектирование сварочных цехов». Проект состоит из графической части объемом 3–4 листа формата А1 и пояснительной записки объемом 50–60 листов формата А4 (без экономической части).

В качестве задания студенту предлагается разработать технологию изготовления относительно несложной сварной конструкции, производство которой можно организовать с использованием механизированных, поточно-механизированных, поточных линий, автоматических и полуавтоматических станков и т.д.

В пояснительной записке студент прорабатывает вопросы технологичности сварной конструкции (выбор материала, формы изделия, типа разделки и т.п.), разработывает технологию выполнения сборочных, сварочных, транспортных и др. операций; выбирает стандартное или серийно выпускаемое оборудование; производит расчеты режимов сварки, назначает меры предотвращения остаточных напряжений и деформаций, рассчитывает расход сварочных материалов и норм времени; разработывает схему загрузки, выгрузки или системы управления, регулирования и т.п. В записке излагается весь технологический процесс, а также конструкция и работа нестандартного оборудования, разработанного проектом.

5.3.2. Графическая часть проекта

1. Чертеж изделия.
2. Чертеж механизированной или автоматической установки для выполнения сборочно-сварочных работ, разработанной проектантом.

3. Пневмо-гидро-электросхемы работы установки или одного из узлов.

4. Чертежи отдельных указанной выше установки (если она сложна по конструкции), либо приспособления для выполнения сборочных, сварочных или контрольных работ.

5. Чертеж взаимного размещения оборудования технологической линии, либо схема технологического процесса с размещением оборудования и указанием транспортных средств.

5.3.3. Примерный перечень тем проекта

1. Технология изготовления рамы.
2. Участок сборки и сварки плиты.
3. Автоматическая установка для сварки трубопроводов.

6. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Оценка успеваемости бакалавров осуществляется по результатам:

– самостоятельного (под контролем учебного мастера) выполнения лабораторной работы,

– устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных заданий, защите отчетов по лабораторным работам и во время экзамена в седьмом семестре (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины).

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Устный опрос № 1	РД1; РД2
Устный опрос № 2	РД3; РД4
Устный опрос № 3	РД5
Устный опрос № 4	РД6
Контрольная работа № 1	РД7-11,13
Контрольная работа № 2	РД12,14-17
Лабораторная работа № 1	РД1; РД6
Лабораторная работа № 2	РД1; РД6; РД9
Лабораторная работа № 3	РД1; РД6; РД9
Лабораторная работа № 4	РД1; РД6; РД9; РД10
Лабораторная работа № 5	РД3,5
Практическая работа №1	РД1
Практическая работа №2	РД8
Практическая работа №3	РД6

Практическая работа №4	РДЗ
Практическая работа №5	РД5; РД13
Практическая работа №6	РДЗ; РД9; РД11;РД12
Практическая работа №7	РДЗ; РД9; РД11;РД12
Практическая работа №8	РД14; РД15;РД16
Практическая работа №9	РД17; РД16

6.1. Требования к содержанию экзаменационных вопросов

Экзаменационные билеты включают три типа заданий:

1. Теоретический вопрос.
2. Проблемный вопрос или расчетная задача.
3. Творческое проблемно-ориентированное задание.

6.2. Примеры экзаменационных вопросов

1. Структура технологического процесса.
2. Определение годового фонда времени оборудования.
3. Какова оценка уровня механизации.

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.

В соответствии с «Календарным планом выполнения курсового проекта (работы)»:

- текущая аттестация (оценка качества выполнения разделов и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), к моменту завершения семестра студент должен

набрать не менее 22 баллов);

- промежуточная аттестация (защита проекта (работы)) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), по результатам защиты студент должен набрать не менее 33 баллов).

Итоговый рейтинг выполнения курсового проекта (работы) определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Стенд с макетами

1. Сварные конструкции.
2. Вспомогательное оборудование.

Учебный стенд

Макет для проектирования сборочно-сварочного цеха.

Плакаты формата А1

1. Технология производства балочных, рамных и решетчатых конструкций
2. Технология изготовления негабаритных емкостей и сооружений
3. Технология изготовления сосудов, работающих под давлением
4. Производство корпусных конструкций
5. Технология изготовления сварных деталей машин

Кинофильмы

Производство сварных труб.

Видеофильм

Изготовление корпусов автомобилей

Основная литература

1. Крампит Н.Ю., Крампит А.Г. Технология изготовления сварных конструкций Учебное пособие для ст. спец.120500, Изд-во ТПУ, г. Томск-2010 г.
2. Ковалев Г.Д., Крампит Н.Ю., Крампит А.Г. Механическое сварочное оборудование Учебное пособие для ст. спец.120500, Изд-во ТПУ, г. Томск-2012 г.
3. Лукьянов В.Ф., Харченко В.Я., Людмирский Ю.Г. Изготовление сварных конструкций в условиях завода – Ростов н/Д: Феникс, 2009.
4. Маслов Б.Г., Выборнов А.П. Производство сварных конструкций-М.: Издательский центр «Академия». 2007.
5. Климов А.С., Машнин Н.Е. Роботизированные технологические комплексы и автоматические линии в сварке: учебное пособие – СПб.: Изд-во «Лань», 2011.

Вспомогательная литература

1. Крампит Н.Ю., Крампит А.Г. Новейшие технологии изготовления сварных конструкций Учебное пособие для ст. спец.120500, ИПЛ ЮТИ ТПУ-2006.
2. Крампит Н.Ю. Сварочные приспособления Учебное пособие для ст. спец.120500, ИПЛ ЮТИ ТПУ-2004.
3. Крампит Н.Ю., Крампит А.Г. Устройства для перемещения сварочных аппаратов и их расчет. Учебное пособие для ст. спец.120500, ИПЛ ЮТИ ТПУ-2004.
4. Хромченко Ф.А. Справочное пособие электросварщика-М.: Машиностроение. 2005.

Электронные учебные пособия

- 1 Крампит Н.Ю. Сварочные приспособления Эл. учебное пособие для ст. спец. «Оборудование и технология сварочного производства» ДО, 2008 г.
- 2 Крампит Н.Ю., Крампит А.Г. Технология изготовления сварных конструкций Эл. учебное пособие для ст. спец. «Оборудование и технология сварочного производства» ДО, 2009.
- 3 Крампит Н.Ю., Крампит А.Г., Крампит М.А. Устройства для поворота изделия. Вращатели и манипуляторы Эл. учебное пособие для ст. спец. «Оборудование и технология сварочного производства», 2012.

Журналы

«Автоматическая сварка», «Сварочное производство», «Сварка и диагностика», «Ремонт, восстановление и модернизация»

Интернет-ресурсы:

http://ru.wikipedia.org/wiki/Категория:Технологии_машиностроения – основные понятия и определения технологии машиностроения

<http://www.osipyun.ru/Norms-of-accuracy-in-mechanical-engineering/index.html> - нормы точности в машиностроении, погрешности изготовления машин

http://www.yondi.ru/inner_c_article_id_887.phtm -технологичность изделия

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Партия образцов деталей
2. Штангенциркуль ШЦ I – 5 шт.
3. Механический деформометр
4. Приспособление для измерения деформации тавровой балки
5. Стойка с индикаторной головкой.
6. Автомат для сварки под флюсом
7. Специальная рамка

8. Типовые конструктивные элементы сборной оснастки
9. Сварочный пост с источником питания.

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

(протокол № ____ от «__» _____ 201__ г.).

Автор(ы) Крампит Н.Ю.

Рецензент(ы) _____