



**Министерство образования и науки Самарской области**  
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Самарской области  
**«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

УТВЕРЖДЕНО  
директором ГАПОУ СО «ТМК»  
Приказ №272 от 31.05.2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**  
**ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ**

**программы подготовки специалистов среднего звена**

***22.02.06 Сварочное производство***

**Тольятти, 2017**

ОДОБРЕНО

Методической комиссией

по специальности 22.02.06 Сварочное

производство

Председатель МК

\_\_\_\_\_ / Клюнд С.В./

(подпись) (Ф.И.О.)

Протокол от 17.05.2017г. № 10

Составители:

Панык В.В., преподаватель ГАПОУ СО «ТМК»,

Эксперты:

Внутренняя экспертиза

Техническая экспертиза:

Дружинина Т.В., методист ГАПОУ СО «ТМК»

Содержательная экспертиза:

Н.В. Савельева, преподаватель ГАПОУ СО «ТМК»

Внешняя экспертиза

Содержательная экспертиза: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 21.04.2014 г. №360.

Рабочая программа разработана с учетом требований профессионального стандарта Сварщик, 2 уровня квалификации, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «28» ноября 2013 г. №701н.

Рабочая программа ориентирована на подготовку студентов к выполнению технических требований конкурса WorldSkills по компетенции — Сварочные технологии

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Паспорт рабочей программы профессионального модуля	4
2	Результаты освоения профессионального модуля	7
3	Структура и содержание профессионального модуля	8
4	Условия реализации профессионального модуля	14
5	Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля	18
	Приложение А - Ведомость соотнесения требований профессионального стандарта	20
	Приложение Б - Планирование учебных занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения студентов	44
	Лист актуализации рабочей программы профессионального модуля	45

# **1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля**

## **ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование**

### **изделий**

#### **1.1 Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа ПМ) является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.06 Сварочное производство базовой подготовки, разработанной в ГАПОУ СО «ТМК» в части освоения основного вида деятельности (ВД): ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) в профессиональной подготовке работников в области производства металлоконструкций при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

Рабочая программа ПМ.02 составлена для очной формы обучения.

#### **1.2 Цели и задачи профессионального модуля**

##### Обязательная часть

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

##### **иметь практический опыт:**

- выполнения расчётов и конструирование сварных соединений и конструкций;
- проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами;
- осуществления технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса;
- оформления конструкторской, технологической и технической документации;
- разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий

##### **уметь:**

- пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;
- составлять схемы основных сварных соединений;
- проектировать различные виды сварных швов;
- составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;

- производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;

- производить расчёты сварных соединений на различные виды нагрузки;

- разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;

- выбирать технологическую схему обработки;

- проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса

**знать:**

- основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;

- правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;

- методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения;

- закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций;

- методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;

- классификацию сварных конструкций;

- типы и виды сварных соединений и сварных швов;

- классификацию нагрузок на сварные соединения;

- состав Единой системы технологической документации;

- методику расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;

- основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

Вариативная часть

С учетом требований WS обучающийся в рамках овладения указанным видом профессиональной деятельности должен:

**иметь практический опыт:**

- Знание и соблюдение стандартов и законов, относящихся к мерам техники безопасности и гигиены труда в сфере сварочных работ и строительства.

**уметь:**

- читать и понимать чертежи и спецификации;

- выбирать требуемый чертежами сварочный процесс;

- задавать и изменять параметры режима сварки в соответствии с требованиями, включая (но не ограничиваясь этими параметрами):

- полярность сварки, сварочный ток,

- сварочное напряжение,

- скорость подачи сварочной проволоки,

- скорость сварки,

- углы наклона электрода,

- способ переноса металла;

**знать:**

- соблюдение стандартов и законов, относящихся к мерам техники безопасности и гигиены труда в сфере сварочных работ и строительства;
- различные сварочные процессы, используемых в промышленности.
- основные приемы сварки материалов;
- различные методы контроля сварных швов и сварочного оборудования.
- знать механические и химические свойства нержавеющей стали.
- знать механические и химические свойств алюминия.
- знать характеристики и классификацию присадочных материалов.

### 1.3 Количество часов на освоение программы профессионального модуля

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	705
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	506
В том числе вариативная часть	80
Курсовая работа/проект (при наличии)	30
Учебная практика	<i>Не предусмотрено</i>
Производственная практика	108
Самостоятельная работа студента (всего) в том числе: работа над курсовым проектом, расчетные работы, составление конспектов, подготовка докладов, подготовка рефератов, составление схем, оформление отчетов.	199
Промежуточная аттестация в форме: по МДК производственная практики по профессиональному модулю	экзамен дифференцированный зачет квалификационный экзамен

## 2 Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися видом деятельности (ВД): Разработка технологических процессов и проектирование изделий (ПМ.02), в том числе профессиональными (ПК) указанными в ФГОС по специальности 22.02.06 Сварочное производство

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК 2.2	Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.
ПК 2.3	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса
ПК 2.4	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.
ПК 2.5	Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации

### 3 Структура и содержание профессионального модуля ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий

#### 3.1 Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля *	Всего часов (макс. учебная нагрузка и практики)	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов)					Практика		
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ПК 2.1 - 2.2	МДК 02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций	240	160	40	-	80	-	-	-	
ПК 2.3 – 2.5	МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов	357	238	50	30	119		-		
ПК 2.1- 2.5	Производственная практика, (по профилю специальности), часов	108								108
<b>Всего:</b>		<b>705</b>	<b>398</b>	90	30	<b>199</b>		-	<b>108</b>	

### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий

Наименование разделов (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Место организации и обучения и/или название лаборатории, кабинета	Объем часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Раздел 1 Организация проектирования сварных конструкций</b>				
<b>МДК 02.01 Основы расчёта и проектирования сварных конструкций</b>			<b>240</b>	
<b>Тема 1.1 Методы расчёта прочности металлических узлов и конструкций</b>	<b>Содержание</b>		40	2
	1	Этапы развития методов расчёта прочности.		
	2	Расчёт прочности по допускаемым напряжениям.		
	3	Принципы расчёта предельных нагрузок		
	4	Оценка прочности по коэффициентам запаса. Определение запаса прочности		
	5	Расчёт конструкций по предельным состояниям. Характеристика предельного состояния.		
	6	Расчётное сопротивление.		
	7	Метод расчёта по предельным состояниям.		
	8	Вероятностная оценка прочности.		
	9	Теория надёжности.		
	10	Вероятностный метод расчёта конструкций		
	<b>Практические занятия</b>		8	
	1	Анализ сварных соединений и швов, исходя из заданных условий		
	2	Анализ концентрации напряжений в сварных конструкциях, исходя из заданных условий		
<b>Тема 1.2 Расчёт и проектирование сварных соединений</b>	<b>Содержание</b>		40	2
	1	Типы сварных соединений.		
	2	Основные типы и конструктивные элементы сварных швов		
	3	Остаточные сварочные напряжения.		
	4	Механизм образования и развития деформаций и напряжений при сварке		
	5	Концентрация напряжений в сварочных соединениях и узлах.		
	6	Оценка прочности соединений, выполненных сваркой плавлением.		

	7	Расчёт прочности соединений, выполненных контактной сваркой.			
	8	Одно- и многорядные сварные соединения			
	9	Усталостная прочность сварных соединений. Усталость металла.			
	10	Предел ограниченной выносливости			
	<b>Практические занятия</b>				
	3	Расчёт и проектирование стыковых и угловых соединений на растяжение		16	
	4	Расчёт тавровых и нахлесточных сварных соединений на растяжение			
	5	Расчёт напряжения соединений, выполненных контактной сваркой в односрезных и двухсрезных точках			
	6	Проверочный расчет стыковых соединений по допускаемым напряжениям			
<b>Тема 1.3 Сварные детали и узлы машин</b>	<b>Содержание</b>			40	
	1	Сварные детали			
	2	Сварные узлы машин.			
	3	Применение сварных конструкций в деталях и узлах машин.			
	4	Сварные конструкции, применяемые в отрасли машиностроения.			
	5	Сварные барабаны.			
	6	Схемы расчёта сварного барабана			
	7	Сварные зубчатые колёса.			
	8	Сварные шкивы.			
	9	Схемы расчёта зубчатых колёс			
	10	Схемы расчёта шкивов			
	<b>Практические занятия</b>				16
	7	Выбор основных параметров режима сварки по чертежу конструкции			
	8	Расчет типовых конструкций сварных барабанов			
9	Расчет сварных зубчатых колес и шкивов				
10	Расчет сварных валов, выполненных с помощью электрошлаковой сварки				
<b>Самостоятельная работа</b> Оформить отчеты по практическим работам и подготовиться к их защите. Разработать реферат по теме: «Пути повышения производительности сварочных работ» Составить таблицу «Схема сборки и сварки деталей». Подготовить доклад: «Правила выполнения чертежей и технологической документации»; Выполнить тестовые задания, составленные преподавателем; Составить опорные конспекты по темам: «Технологический процесс производства сварных машиностроительных конструкций» «Проектирование технологического процесса по ЕСТД» «Типовые детали и сборочные единицы машиностроительных изделий и приборов» «Технические условия на изготовление сварных конструкций»				<b>80</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>					
<b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>					
<b>Раздел 2 Организация проектирования</b>					

<b>технологических процессов</b>				
<b>МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов</b>			<b>357</b>	
<b>Тема 2.1. Классификация сварных конструкций</b>	<b>Содержание</b>		28	2
	1	Принципы классификаций сварных конструкций.		
	2	Материалы для изготовления сварных конструкций.		
	3	Сварочные материалы. Свариваемость металлов.		
	4	Основные характеристики сварочных материалов.		
	5	Определение расхода сварочных материалов и электроэнергии.		
	6	Выбор электродов. Выбор присадочной проволоки, защитных материалов (флюсов, газов)		
	7	Основные нормативные документы по сварочным материалам		
	<b>Практические занятия</b>		8	
	1	Исследование процессов сварки различных материалов		
2	Выбор сварочных материалов для сварки различных марок сталей и его обоснование			
<b>Тема 2.2. Технология изготовления сварных конструкций</b>	<b>Содержание</b>		54	2
	1	Выбор и обоснование заготовительных операций.		
	2	Разметка, рубка, штамповка.		
	3	Огневые виды работ в зависимости от материала, размеров деталей, типа производства		
	4	Требования, предъявляемые к сварным конструкциям.		
	5	Выбор и обоснование выбора способа сварки по степени механизации и автоматизации, по серийности изготовления сварных конструкций, по трудоемкости работ, по виду источника теплоты для всех видов сварки		
	6	Разбивка свариваемых конструкций на подузлы. Последовательность сборки и составление схемы, описание сборки		
	7	Способы сборки различных типов конструкций.		
	8	Параметры режима сварки.		
	9	Способы определения режима сварки: аналитический, табличный, по графикам, экспериментальный расчетный		
<b>Практические занятия</b>		6		
3	Выбор и расчет режима сварки аналитическим и экспериментальным расчётным способом			
<b>Тема 2.3. Проектирование технологических процессов изготовления сварных конструкций</b>	<b>Содержание</b>		76	2
	1	Технические условия на изготовление сварных конструкций.		
	2	Исходные данные для проектирования технологического процесса изготовления сварной конструкции		
	3	Технологичность изготовления сварных конструкций.		
	4	Оценка технологичности сварной конструкции		
	5	Общие принципы проектирования технологических процессов сварки. Трудоемкость изготовления конструкции.		

	6	Эффективность использования материалов. Экономия времени		
	7	Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций		
	8	Классификация технологических процессов		
	9	Перспективный технологический процесс. Последовательность технологических операций.		
	10	Разбивка конструкции на отдельные технологические узлы или элементы.		
	11	Эскизная проработка специальных приспособлений и оснастки		
	12	Расчёты ожидаемых сварочных напряжений и деформаций		
	13	Сравнительная оценка разработанных вариантов технологий		
	14	Рабочий технологический процесс. Этапы рабочего проектирования. Разработка технологических карт. Описание технологических приёмов.		
	15	Разработка типового технологического процесса сварки. Этапы разработки. Разработка технологических операций		
	16	Нормативная документация на сварочные технологические процессы. Классификация видов нормативных документов		
	17	Общие правила заполнения технологических документов на сварку		
	18	Технологические карты сборочно-сварочных работ		
	19	Разработка и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.		
	<b>Практические занятия</b>			36
	4	Разработка схемы сборки и сварки различных конструкций, исходя из заданных условий		
	5	Анализ технологичности конструкции технических условий на основные и вспомогательные материалы		
	6	Оформление карты технологического процесса сборки и сварки, исходя из заданных условий		
	7	Обоснование и оформление экономической части проекта, исходя из заданных условий		
	8	Применение методов обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов, исходя из заданных условий		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ 2.</b>				<b>119</b>
<p>Оформить отчеты по практическим работам и подготовиться к их защите.          Разработать реферат по теме: «Классификация типовых сварных строительных металлоконструкций»          Составить варианты схем сварных деталей, используемых в отрасли машиностроения          Составить схемы образцов сварных соединений, выполняемых различными видами сварки.          Подготовить доклады на темы: «Правила чтения инструкционно-технологических карт, чертежей, схем»          «Организация рабочего места и безопасность труда».          Составить опорные конспекты по темам: «Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций»;          «Нормативная документация на сварочные технологические процессы»;          «Подготовка, сборка деталей под сварку с установкой необходимого зазора»;          «Самостоятельный и правильный выбор сборочно-сварочных приспособлений»;          «Базирование детали в приспособление»;</p>				

«Правильный подбор всех параметров сварки» Работать над курсовым проектом			
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.</b> <b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>			
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовой работе (проекту)</b>		<b>30</b>	
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b> <b>Виды работ:</b> - проведение обоснованного выбора металла для различных металлоконструкций - использование нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами; - разработка маршрутных и операционных технологических процессов с использованием информационно-компьютерных технологий; - выбор технологической схемы обработки; - сравнение вариантов технологического процесса; - составление схемы основных сварных соединений; - проектирование различных видов сварных швов; - составление конструктивных схем металлических конструкций различного назначения с использованием информационно-компьютерных технологий; - проведение расчётов сварных соединений на различные виды нагрузки		<b>108</b>	
<b>Итоговая аттестация в форме квалификационного экзамена</b>			
<b>Всего</b>		<b>705</b>	

## **4 Условия реализации программы профессионального модуля**

### **4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы ПМ требует наличие учебных кабинетов «Расчета и проектирования сварных соединений» и лабораторий «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений»; «Информационных технологий в профессиональной деятельности», слесарных и сварочных мастерских.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета «Расчета и проектирования сварных соединений»:

- комплект деталей, инструментов, приспособлений;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (плакаты по технологии машиностроения).

Оборудование лабораторий и рабочих мест лаборатории «Информационных технологий в профессиональной деятельности»:

компьютеры, принтер, сканер, модем (спутниковая система), проектор, программное обеспечение общего и профессионального назначения, комплект учебно-методической документации.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских:

1 Слесарной:

рабочие места по количеству обучающихся;  
станки: настольно-сверлильные, заточные и др.;  
набор слесарных инструментов;  
набор измерительных инструментов;  
приспособления;  
заготовки для выполнения слесарных работ.

2 Сварочной:

рабочие места по количеству обучающихся;  
сварочные приспособления, сварочные автоматы и полуавтоматы;  
наборы инструментов;  
приспособления;  
заготовки.

Реализация рабочей программы ПМ предполагает обязательную производственную практику.

### **4.2 Информационное обеспечение**

**Основные источники:**

1 Галушкина В.Н. Технология производства сварочных конструкций: учебник для нач. проф. образования/В.Н. Галушкина.- 4-е изд., стер.-М.: Издательский центр «Академия», 2013.

2 Чернышов Г.Г. Технология электрической сварки плавлением: учебник для студ. учреждений СПО. – 2-е изд., перераб./ Г.Г. Чернышов.- М.: Изд. центр «Академия», 2012.- 496 с.

#### **Дополнительные источники:**

3. Маслов Б.Г. Производство сварных конструкций: учебник. – М.: Академия, 2012. – 288 с.

4 Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций: Практикум и курсовое проектирование: учеб. пособие. – М.: Изд. центр «Академия», 2011.

5 Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций: учебник. – М.: Изд. центр «Академия», 2010.

6 Овчинников В.В. Расчёт и проектирование сварных конструкций: учебник для студ. сред. проф. образования.- М.: Академия,2010.

7 Виноградов В.С. Электрическая дуговая сварка: учебник для НПО.- 4-е изд., стер./ В.С. Виноградов.- М.: Изд. центр «Академия», 2010.- 320 с.

8 Банов М.Д. Специальные способы сварки и резки : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / М.Д. Баннов, В.В. Масаков, Н. П. Плюснина. – М.: Изд. центр «Академия», 2009. – 208 с.

9 Виноградов В.С. Технологическая подготовка производства сварных конструкций в машиностроении: учеб. пособие. - М.: Машиностроение, 1993.

10 Катаев А.М. Справочная книга сварщика: учеб. пособие. - М.: Машиностроение, 1995.

11 Рыжков Н.И. Производство сварных конструкций в тяжелом машиностроении: учеб. пособие. - М.: Машиностроение, 1995.

12 Сварка и резка материалов: учеб. пособие для нач. проф. образования. – 8-е изд., стер./ Под ред. Ю.В. Казакова.- М.: Изд. центр «Академия», 2009.- 400 с.

13 Силантьева Н.А. Техническое нормирование труда в машиностроении: учеб. пособие / Н.А.Силантьева, В.Г.Малиновский. - М.: Машиностроение, 1995.

14 Чернышов Г.Г. Сварочное дело. Сварка и резка металлов: учебник для студ. учреждений НПО. – 4-е изд., перераб. и доп./ Г.Г. Чернышов.- М.: Изд. центр «Академия», 2008.- 496 с.

#### **Интернет-ресурсы:**

15 <http://www.consultant.ru> – Справочная правовая система «Консультант Плюс»/ правовые ресурсы; обзор изменений законодательства.

16 <http://www.bibliotekar.ru/slesar/index.htm> Слесарное дело.

17 <http://metalhandling.ru> Слесарные работы.

18 <http://fcior/edu.ru/> Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

19 «Сварщик» портал о сварке и сварочном оборудовании: Режим доступа// <http://www.welder.ru/>

20 Виртуальная библиотека для сварщика: Режим доступа // <http://www.svarkainfo.ru/rus/lib/books/>

### **4.3 Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение ПМ. 02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий производится в соответствии с учебным планом по специальности 22.02.06 Сварочное производство и календарным учебным графиком.

Образовательный процесс организуется по расписанию занятий. График освоения ПМ.02 предполагает последовательное освоение МДК. 02.01. «Основы расчета и проектирования сварных конструкций», МДК.02.02 «Основы проектирования технологических процессов».

Освоение профессионального модуля «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Материаловедение», «Электротехника и электроника», «Инженерная графика» и «Техническая механика» и МДК «Технология сварочных работ», «Основное оборудование для производства сварных конструкций», «Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций».

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков по данному модулю и учебной и производственной практики по профессиональным модулям «Подготовка и осуществление технологических процессов изготовления сварных конструкций», «Контроль качества сварочных работ» и «Выполнение работ по профессии рабочего».

С целью методического обеспечения прохождения учебной и/или производственной практики, выполнения курсового проекта/курсовой работы разрабатываются методические рекомендации для студентов.

#### **4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): преподаватели должны иметь высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой. Инженерно педагогический состав: должны иметь высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Мастера: должны иметь высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели должны проходить стажировку в профильных организациях не реже 1 раза в 3 года.

## 5 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида деятельности)

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателями в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения студентами индивидуальных заданий, проектов, исследований

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ПК.2.1 Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами	-применяет основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки, обработки металлов; -обосновывает использование нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами; -проектирует различные виды сварных швов	- контрольное тестирование - защита отчетов по практическим занятиям; Комплексный экзамен по профессиональному модулю. Защита курсового проекта.
ПК.2.2 Выполнять расчеты и конструирование сварных соединений и конструкций	-рассчитывает и конструирует сварные соединения и конструкции с заданными свойствами; -составляет схемы основных сварных соединений; -применяет методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения	
ПК.2.3 Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса	- обосновывает взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций; - применяет методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки металлов	
ПК. 2.4 Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию	-разрабатывает маршрутные и операционные технологические процессы; -проводит технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса; -обосновывает применение Единой системы технологической документации	
ПК.2.5 Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий	-демонстрирует оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

<b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки</b>
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	-обосновывает выбор методов и способов выполнения профессиональных задач	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	-решает проблемы в стандартных и нестандартных ситуациях	
ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	-обосновывает поиск и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач;	
ОК.5 Использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности	- оформляет документы, используя информационную систему	
ОК.6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- обосновывает выбор методов и способов работы в коллективе и в команде	
ОК. 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	-обосновывает необходимость заниматься самообразованием и повышением квалификации	

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**Ведомость соотнесения требований профессионального стандарта по профессии «Сварщик», 2 уровня квалификации, требований WS по специальности 22.02.06 Сварочное производство**

<b>Обобщенная трудовая функция (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ)</b>	<b>Вид деятельности (ФГОС СПО)</b>
Формулировка ОТФ: Технологическая подготовка производственной деятельности сварочного участка (цеха)	Формулировка ВД: Разработка технологических процессов и проектирование изделий
Трудовые функции Технологическая подготовка производственной деятельности сварочного участка (цеха)	ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами. ПК 2.2. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций. ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса. ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию. ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.

<b>Требования ПС или (лишнее удалить) Перечень квалификационных требований работодателей</b>	<b>Требования WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ02</b>
Технологическая подготовка		ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами

Требования ПС или (лишнее удалить) Перечень квалификационных требований работодателей	Требования WS	Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ02		
производственной деятельности сварочного участка (цеха)				
Трудовые действия		Практический опыт	Задания на практику	Самостоятельная работа
<p>Определение технологических режимов и параметров сварки простых видов сварных конструкций (изделий, продукции) или их элементов</p> <p>Разработка технических заданий для проектирования приспособлений, оснастки, специального инструмента</p> <p>Разработка технологической документации на сварку простых видов сварных конструкций (изделий, продукции) или их</p>	<p>Знание и соблюдение стандартов и законов, относящихся к мерам техники безопасности и гигиены труда в сфере сварочных работ и строительства.</p>	<p>проектирования технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами;</p>	<p>использование нормативной и справочной литературы для производства сварных изделий с заданными свойствами;</p> <p>разработка маршрутных и операционных технологических процессов с использованием информационно-компьютерных технологий;</p>	<p>Разработать реферат по теме: «Пути повышения производительности сварочных работ».</p> <p>Составить таблицу «Схема сборки и сварки деталей».</p> <p>Подготовить доклад: «Правила выполнения чертежей и технологической документации»;</p> <p>Выполнить тестовые задания, составленные преподавателем;</p> <p>Составить опорные конспекты по темам: «Технологический процесс производства сварных</p>

<b>Требования ПС</b> или (лишнее удалить) <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований</b> <b>работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ02</b>		
элементов в соответствии с нормативными документами				машиностроительных конструкций». «Проектирование технологического процесса по ЕСТД» «Типовые детали и сборочные единицы машиностроительных изделий и приборов». «Технические условия на изготовление сварных конструкций». Оформить лабораторные и практические работы, отчеты и подготовиться к их защите.
<b>Необходимые умения</b>		<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>	
<p>Анализировать требования конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации по сварочному производству.</p> <p>Рассчитывать потребность участка (цеха) в материально-технических ресурсах: свариваемых и сварочных материалах, заготовках, оборудовании, оснастке и приспособлениях, средствах контроля.</p>	<p>Читать и понимать чертежи и спецификации. Выбирать требуемый чертежами сварочный процесс. Задавать и изменять параметры режима сварки в соответствии с требованиями, включая (но не ограничиваясь этими параметрами):</p>	<p>пользоваться нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;</p> <p>составлять схемы основных сварных соединений;</p> <p>проектировать различные виды сварных швов;</p> <p>составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;</p>	<p>Выбор основных параметров режима сварки по чертежу конструкции</p> <p>Разработка схемы сборки и сварки различных конструкций, исходя из заданных условий</p> <p>Анализ технологичности конструкции технических условий на основные и вспомогательные материалы.</p> <p>Расчет уровня и степени механизации процесса сборки и сварки</p>	

<b>Требования ПС</b> <i>или (лишнее удалить)</i> <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований</b> <b>работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ02</b>		
<p>Оформлять технологическую и рабочую документацию и инструкции для выполнения работ по производству (изготовлению, монтажу, ремонту, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) и эффективной эксплуатации сварочного и вспомогательного оборудования.</p> <p>Оформлять изменения в технологической документации для корректировки технологических режимов и параметров сварки по результатам апробации.</p> <p>Внедрять прогрессивные технологические процессы по сварке и</p>	<p>полярность сварки, сварочный ток, сварочное напряжение, скорость подачи сварочной проволоки, скорость сварки, углы наклона электрода, способ переноса металла.</p> <p>Выбирать типоразмер присадочных материалов, подходящих для выбранного сварочного процесса и соединения.</p>			

<b>Требования ПС</b> <i>или (лишнее удалить)</i> <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований</b> <b>работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ02</b>	
родственным процессам.			
<b>Необходимые знания</b>		<b>Знание</b>	<b>Темы/ЛР</b>
<p>Требования единой системы технологической документации.</p> <p>Нормативная документация в области сварочного производства. Методы анализа технического уровня и технологий сварочного производства.</p>	<p>Знание различных сварочных процессов, используемых в промышленности. Знание основных приемов сварки материалов. Знание различных методов контроля сварных швов и сварочного оборудования</p>	<p>основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов;          состав ЕСТД;          методику расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;          основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей;</p>	<p>2.1.1 Принципы классификаций сварных конструкций.          2.2.2 Требования, предъявляемые к сварным конструкциям. Выбор и обоснование выбора способа сварки по степени механизации и автоматизации, по серийности изготовления сварных конструкций, по трудоемкости работ, по виду источника теплоты для всех видов сварки          2.2.3 Разбивка свариваемых конструкций на подузлы. Последовательность сборки и составление схемы, описание сборки          2.2.4 Способы сборки различных типов конструкций.          2.2.5 Параметры режима сварки. Способы определения режима сварки: аналитический, табличный, по графикам, экспериментальный расчетный          2.3.1 Технические условия на изготовление сварных конструкций. Исходные данные для проектирования технологического процесса изготовления сварной конструкции          2.3.2 Технологичность изготовления сварных</p>

<b>Требования ПС</b> <i>или (лишнее удалить)</i> <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований</b> <b>работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ02</b>	
			<p>конструкций</p> <p>Оценка технологичности сварной конструкции</p> <p>2.3.3 Общие принципы проектирования технологических процессов сварки. Трудоемкость изготовления конструкции. Эффективность использования материалов. Экономия времени</p> <p>2.3.4 Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций</p> <p>2.3.5 Классификация технологических процессов</p> <p>2.3.6 Перспективный технологический процесс. Последовательность технологических операций. Разбивка конструкции на отдельные технологические узлы или элементы. Эскизная проработка специальных приспособлений и оснастки</p> <p>2.3.8 Сравнительная оценка разработанных вариантов технологий</p> <p>2.3.9 Рабочий технологический процесс. Этапы рабочего проектирования. Разработка технологических карт. Описание технологических приёмов.</p> <p>2.3.10 Разработка типового технологического процесса сварки. Этапы разработки. Разработка технологических операций</p>

<b>Требования ПС</b> или (лишнее удалить) <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований</b> <b>работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ02</b>		
Технологическая подготовка производственной деятельности сварочного участка (цеха)		ПК 2.2. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций		
<b>Трудовые действия</b>		<b>Практический опыт</b>	<b>Задания на практику</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
Проектировать нестандартное оборудование, специальную оснастку и приспособления, средства автоматизации и механизации для выполнения сварочных работ.	Знание и соблюдение стандартов и законов, относящихся к мерам техники безопасности и гигиены труда в сфере сварочных работ и строительства.	получения технологической, технической и экономической информации с использованием современных технических средств для реализации управленческих решений;	использование нормативной и справочной литературы для производства сварных изделий с заданными свойствами; - составление схемы основных сварных соединений; - проектирование различных видов сварных швов; - составление конструктивных схем металлических конструкций различного назначения с использованием информационно-компьютерных технологий; - проведение обоснованного выбора металла для различных металлоконструкций; - проведение расчётов сварных соединений на различные виды нагрузки	Оформить лабораторные и практические работы, отчеты и подготовиться к их защите. Разработать реферат по теме: «Классификация типовых сварных строительных металлоконструкций» Составить опорные конспекты по темам: «Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций»; «Нормативная документация на
<b>Необходимые умения</b>	Выбирать	<b>Умение</b>	<b>Практические занятия</b>	

<b>Требования ПС</b> <i>или (лишнее удалить)</i> <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований</b> <b>работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ02</b>		
	<p>требуемый чертежами сварочный процесс. Задавать и изменять параметры режима сварки в соответствии с требованиями, включая (но не ограничиваясь этими параметрами): полярность сварки, сварочный ток, сварочное напряжение, скорость подачи сварочной проволоки, скорость сварки, углы наклона</p>			<p>сварочные технологические процессы». Составить схемы образцов сварных соединений, выполняемых различными видами сварки. Составить варианты схем сварных деталей, используемых в отрасли машиностроения</p>

<b>Требования ПС</b> или (лишнее удалить) <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований</b> <b>работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ02</b>		
	электрода, способ переноса металла. Выбирать типоразмер присадочных материалов, подходящих для выбранного сва- рочного процесса и соединения.			
<b>необходимые умения:</b> Анализировать требования конструкторской, производственно- технологической и нормативной документации по сварочному производству. Требования, предъявляемые к свариваемым и	Читать и понимать чертежи и спецификации. Выбирать требуемый чертежами сварочный процесс. Выбирать типоразмер присадочных материалов,	составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения; производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций; производить расчёты сварных соединений	Выбор сварочных материалов для сварки различных марок сталей и его обоснование Исследование процессов сварки чугуна. Исследование процессов сварки цветных металлов. Анализ сварных соединений и швов, исходя из заданных условий Анализ концентрации напряжений в сварных конструкциях, исходя из заданных условий Расчёт и проектирование стыковых и угловых соединений на растяжение Расчёт тавровых и нахлесточных сварных соединений на растяжение	

<b>Требования ПС</b> или (лишнее удалить) <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований</b> <b>работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ02</b>		
сварочным материалам, условиям их транспортировки, хранения и выдачи.	подходящих для выбранного сварочного процесса и соединения.	на различные виды нагрузки;	Расчёт напряжения соединений, выполненных контактной сваркой в односрезных и двухсрезных точках Расчет сварных зубчатых колес и шкивов Расчет сварных валов, выполненных с помощью электрошлаковой сварки Проверочный расчет стыковых соединений по допустимым напряжениям Расчет типовых конструкций сварных барабанов	
<b>необходимые знания:</b>  Требования единой системы технологической документации.  Нормативная документация в области сварочного производства. Методы анализа технического уровня и технологий сварочного производства	Знание основных приемов сварки материалов. Знание различных методов контроля сварных швов и сварочного оборудования Знание механических и химических свойств низкоуглеродистой стали. Знание	<b>Знание:</b> методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения; закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации	<b>Темы/ЛР</b> 1.1.1 Этапы развития методов расчёта прочности. 1.1.2 Расчёт прочности по допустимым напряжениям. Принципы расчёта предельных нагрузок 1.1.3 Оценка прочности по коэффициентам запаса. Определение запаса прочности 1.1.4 Расчёт конструкций по предельным состояниям. Характеристика предельного состояния. Расчётное сопротивление. Метод расчёта по предельным состояниям. 1.1.5 Вероятностная оценка прочности. Теория надёжности. Вероятностный метод расчёта конструкций 1.2.1 Типы сварных соединений. Основные	

<p><b>Требования ПС</b> или (лишнее удалить) <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований</b> <b>работодателей</b></p>	<p><b>Требования</b> <b>WS</b></p>	<p><b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ02</b></p>		
	<p>механических и химических свойств нержавеющей стали. Знание механических и химических свойств алюминия. Знание характеристик и классификаций присадочных материалов.</p>	<p>сварных конструкций; классификацию сварных конструкций; типы и виды сварных соединений и сварных швов; классификацию нагрузок на сварные соединения;</p>	<p>типы и конструктивные элементы сварных швов 1.2.2 Остаточные сварочные напряжения. Механизм образования и развития деформаций и напряжений при сварке 1.2.3 Концентрация напряжений в сварочных соединениях и узлах. 1.2.4 Оценка прочности соединений, выполненных сваркой плавлением. 1.2.5 Расчёт прочности соединений, выполненных контактной сваркой. Одно- и многорядные сварные соединения 1.2.6 Усталостная прочность сварных соединений. Усталость металла. Предел ограниченной выносливости 1.3.1 Применение сварных конструкций в деталях и узлах машин. Сварные конструкции применяемые в отрасли машиностроения. 1.3.2 Сварные барабаны. Схемы расчёта сварного барабана 1.3.3 Сварные зубчатые колёса и шкивы. Схемы расчёта зубчатых колёс и шкивов 2.3.7 Расчёты ожидаемых сварочных напряжений и деформаций 2.1.2 Материалы для изготовления сварных конструкций. Сварочные материалы.</p>	

<b>Требования ПС</b> <i>или (лишнее удалить)</i> <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований</b> <b>работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ02</b>	
			<p>Свариваемость металлов. Основные характеристики сварочных материалов. Определение расхода сварочных материалов и электроэнергии.</p> <p>2.1.3 Выбор электродов. Выбор присадочной проволоки, защитных материалов (флюсов, газов). Основные нормативные документы по сварочным материалам</p> <p>2.2.1 Выбор и обоснование заготовительных операций. Разметка, рубка, штамповка, огневые виды работ в зависимости от материала, размеров деталей, типа производства.</p>

<b>Требования ПС</b> <i>или (лишнее удалить)</i> <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>	
Технологическая подготовка производственной		ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса	

<b>Требования ПС</b> <i>или (лишнее удалить)</i> <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>		
деятельности сварочного участка (цеха)				
<b>Трудовые действия</b>		<b>Практический опыт</b>	<b>Задания на практику</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
<p>Расчет технически обоснованных норм времени (выработки)</p> <p>Расчет норм расхода сварочных материалов, инструмента и электроэнергии для сварки простых видов сварных конструкций (изделий, продукции) или их элементов.</p> <p>Разработка технических заданий для проектирования приспособлений, оснастки, специального инструмента</p> <p>Разработка инструкций по эксплуатации сварочного и</p>	<p>Знание и соблюдение стандартов и законов, относящихся к мерам техники безопасности и гигиены труда в сфере сварочных работ и строительства.</p>	<p>осуществления текущего планирования и организации производственных работ на сварочном участке;</p> <p>расчета основных технико-экономические показателей деятельности производственного участка;</p> <p>оценки эффективности производственной деятельности;</p> <p>обеспечения безопасного выполнения сварочных работ на</p>	<p>проведение обоснованного выбора металла для различных металлоконструкций</p> <p>- использование нормативной и справочной литературы для производства сварных изделий с заданными свойствами;</p> <p>- разработка маршрутных и операционных технологических процессов с использованием информационно-компьютерных технологий;</p> <p>- выбор технологической схемы обработки;</p> <p>- сравнение вариантов технологического процесса;</p>	<p>Подготовить доклад: «Правила чтения инструкционно-технологических карт, чертежей, схем»</p> <p>Подготовить доклад: «Организация рабочего места и безопасность труда».</p> <p>Составить опорные конспекты по темам: «Подготовка, сборка деталей под сварку с установкой необходимого зазора»; «Самостоятельный и правильный выбор сборочно-сварочных приспособлений»; «Базирование детали в приспособление»; «Правильный подбор</p>

<b>Требования ПС</b> или (лишнее удалить) <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>		
вспомогательного оборудования, технологической оснастки.		производственном участке; получения технологической, технической и экономической информации с использованием современных технических средств для реализации управленческих решений;		всех параметров сварки»
<b>Необходимые умения</b>		<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>	
Анализировать требования конструкторской, производственно- технологической и нормативной документации по сварочному производству  Рассчитывать потребность участка (цеха) в	Выбирать требуемый чертежами сварочный процесс.	проводить технико- экономическое сравнение вариантов технологического процесса;	- выбор технологической схемы обработки - сравнение вариантов технологического процесса; проведение обоснованного выбора металла для различных металлоконструкций	

<b>Требования ПС</b> или (лишнее удалить) <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>		
<p>материально-технических ресурсах: свариваемых и сварочных материалах, заготовках, оборудовании, оснастке и приспособлениях, средствах контроля</p> <p>Требования, предъявляемые к свариваемым и сварочным материалам, условиям их транспортировки, хранения и выдачи.</p> <p>Оформлять технологическую и рабочую документацию и инструкции для выполнения работ по производству (изготовлению, монтажу, ремонту, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) и эффективной эксплуатации сварочного и вспомогательного</p>				

<b>Требования ПС</b> <i>или (лишнее удалить)</i> <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>		
оборудования. Внедрять прогрессивные технологические процессы по сварке и родственным процессам.				
<b>Необходимые знания</b>		<b>Знание</b>	<b>Темы/ЛР</b>	
Технологические процессы производства сварных конструкций (изделий, продукции) Требования единой системы технологической документации Нормативная документация в области сварочного производства Методы анализа технического уровня и технологий сварочного производства	Знание различных сварочных процессов, используемых в промышленности. Знание различных методов контроля сварных швов и сварочного оборудования. Знание механических и химических свойств низкоуглеродистой стали. Знание механических и	методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов;	2.2.2 Требования, предъявляемые к сварным конструкциям. Выбор и обоснование выбора способа сварки по степени механизации и автоматизации, по серийности изготовления сварных конструкций, по трудоемкости работ, по виду источника теплоты для всех видов сварки 2.3.3 Общие принципы проектирования технологических процессов сварки. Трудоемкость изготовления конструкции. Эффективность использования материалов. Экономия времени 2.3.6 Перспективный технологический процесс. Последовательность технологических операций. Разбивка конструкции на отдельные технологические узлы или элементы. Эскизная проработка специальных приспособлений и оснастки 2.3.7 Расчёты ожидаемых сварочных	

<b>Требования ПС</b> или (лишнее удалить) <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>		
	химических свойств нержавеющей стали. Знание механических и химических свойств алюминия. Знание характеристик и классификаций присадочных материалов.		напряжений и деформаций 2.3.8 Сравнительная оценка разработанных вариантов технологий	
Технологическая подготовка производственной деятельности сварочного участка (цеха)		ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.		
<b>Трудовые действия</b>		<b>Практический опыт</b>	<b>Задания на практику</b>	<b>Самостоятельная  работа</b>
Разработка технических заданий для проектирования приспособлений,	Знание и соблюдение стандартов и	оформления конструкторской, технологической и технической	- использование нормативной и справочной литературы для производства сварных изделий с заданными свойствами; - разработка маршрутных и операционных	Работать над курсовым проектом Оформить лабораторные и

<b>Требования ПС</b> <i>или (лишнее удалить)</i> <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>		
<p>оснастки, специального инструмента</p> <p>Разработка инструкций по эксплуатации сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки</p> <p>Разработка технологической документации на сварку простых видов сварных конструкций (изделий, продукции) или их элементов в соответствии с нормативными документами</p>	<p>законов, относящихся к мерам техники безопасности и гигиены труда в сфере сварочных работ и строительства.</p>	<p>документации;</p>	<p>технологических процессов с использованием информационно-компьютерных технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составление схемы основных сварных соединений;</li> <li>- проектирование различных видов сварных швов;</li> <li>- составление конструктивных схем металлических конструкций различного назначения с использованием информационно-компьютерных технологий;</li> </ul>	<p>практические работы, отчеты и подготовиться к их защите с использованием информационно-компьютерных технологий</p>
<b>Необходимые умения</b>		<b>Умение</b>	<b>Практические занятия</b>	
<p>Анализировать требования конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации по сварочному производству.</p>	<p>Читать и понимать чертежи и спецификации.</p>	<p>пользоваться нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными</p>	<p>Выбор основных параметров режима сварки по чертежу конструкции  Расчет типовых конструкций сварных барабанов  Оформление карты технологического процесса сборки и сварки, исходя из заданных условий</p>	

<b>Требования ПС</b> или (лишнее удалить) <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>		
<p>Требования, предъявляемые к свариваемым и сварочным материалам, условиям их транспортировки, хранения и выдачи.</p> <p>Оформлять технологическую и рабочую документацию и инструкции для выполнения работ по производству (изготовлению, монтажу, ремонту, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) и эффективной эксплуатации сварочного и вспомогательного оборудования.</p> <p>Оформлять изменения в технологической документации для корректировки технологических режимов и параметров сварки по</p>		свойствами;		

<b>Требования ПС</b> или (лишнее удалить) <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>		
результатам апробации				
<b>Необходимые знания</b> Технологические процессы производства сварных конструкций (изделий, продукции) Требования единой системы технологической документации  Нормативная документация в области сварочного производства Методы анализа технического уровня и технологий сварочного производства	Знание различных сварочных процессов, используемых в промышленности. Знание основных приемов сварки материалов.	<b>Знание</b> состав Единой системы технологической документации; методiku расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов;	<b>Темы/ЛР</b> 2.3.11 Нормативная документация на сварочные технологические процессы. Классификация видов нормативных документов 2.3.12 Общие правила заполнения технологических документов на сварку 2.3.13 Технологические карты сборочно-сварочных работ 2.3.14 Разработка и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.	

<b>Требования ПС</b> или (лишнее удалить) <b>Перечень</b> <b>квалификационных</b> <b>требований работодателей</b>	<b>Требования</b> <b>WS</b>	<b>Образовательные результаты ФГОС СПО по ПМ</b>		
Технологическая подготовка производственной деятельности сварочного участка (цеха)		ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий		
<b>Трудовые действия</b>		<b>Практический опыт</b>	<b>Задания на практику</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
<p>Разработка технических заданий для проектирования приспособлений, оснастки, специального инструмента</p> <p>Разработка инструкций по эксплуатации сварочного и вспомогательного оборудования, технологической оснастки</p> <p>Разработка технологической документации на сварку простых видов сварных конструкций (изделий, продукции) или их элементов в соответствии с нормативными</p>	<p>Знание и соблюдение стандартов и законов, относящихся к мерам техники безопасности и гигиены труда в сфере сварочных работ и строительства.</p>	<p>разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий;</p>	<p>использование нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;</p> <p>разработка маршрутных и операционных технологических процессов с использованием информационно-компьютерных технологий;</p> <p>составление схемы основных сварных соединений;</p> <p>проектирование различных видов сварных швов;</p> <p>составление конструктивных схем металлических конструкций различного назначения с использованием информационно-компьютерных технологий;</p> <p>проведение расчётов сварных соединений на различные виды нагрузки</p>	<p>Работать над курсовым проектом</p> <p>Оформить лабораторные и практические работы, отчеты и подготовиться к их защите с использованием информационно-компьютерных технологий</p>

документами			
<b>Необходимые умения</b>		<b>Умение</b>	<b>Практические задания</b>
<p>Анализировать требования конструкторской, производственно-технологической и нормативной документации по сварочному производству. Требования, предъявляемые к свариваемым и сварочным материалам, условиям их транспортировки, хранения и выдачи.</p> <p>Оформлять технологическую и рабочую документацию и инструкции для выполнения работ по производству (изготовлению, монтажу, ремонту, реконструкции) сварной конструкции (изделий, продукции) и эффективной эксплуатации сварочного и вспомогательного оборудования</p> <p>Оформлять изменения в технологической документации для корректировки</p>	<p>Читать и понимать чертежи и спецификации.</p> <p>Выбирать требуемый чертежами сварочный процесс.</p> <p>Выбирать типоразмер присадочных материалов, подходящих для выбранного сварочного процесса и соединения.</p>	<p>пользоваться нормативной и справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами;</p>	<p>Оформление карты технологического процесса сборки и сварки, исходя из заданных условий</p> <p>Выбор основных параметров режима сварки по чертежу конструкции</p>

технологических режимов и параметров сварки по результатам апробации Внедрять прогрессивные технологические процессы по сварке и родственным процессам.			
<b>Необходимые знания</b>		<b>Знание</b>	<b>Темы/ЛР</b>
Технологические процессы производства сварных конструкций (изделий, продукции) Требования единой системы технологической документации Нормативная документация в области сварочного производства Методы анализа технического уровня и технологий сварочного производства	Знание основных приемов сварки материалов. Знание различных методов контроля сварных швов и сварочного оборудования. Знание механических и химических свойств низкоуглеродистой стали. Знание механических и химических свойств нержавеющей стали. Знание механических и	основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов; правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки;	2.1.1 Принципы классификаций сварных конструкций. 2.2.2 Требования, предъявляемые к сварным конструкциям. Выбор и обоснование выбора способа сварки по степени механизации и автоматизации, по серийности изготовления сварных конструкций, по трудоемкости работ, по виду источника теплоты для всех видов сварки 2.2.3 Разбивка свариваемых конструкций на подузлы. Последовательность сборки и составление схемы, описание сборки 2.2.4 Способы сборки различных типов конструкций. 2.2.5 Параметры режима сварки. Способы определения режима сварки: аналитический, табличный, по графикам, экспериментальный расчетный 2.3.1 Технические условия на изготовление сварных конструкций. Исходные данные для проектирования технологического процесса изготовления сварной конструкции 2.3.2 Технологичность изготовления сварных конструкций. Оценка технологичности

	<p>химических свойств алюминия. Знание характеристик и классификаций присадочных материалов.</p>		<p>сварной конструкции 2.3.3 Общие принципы проектирования технологических процессов сварки. Трудоемкость изготовления конструкции. Эффективность использования материалов. Экономия времени 2.3.4 Порядок разработки технологического процесса изготовления сварных конструкций 2.3.5 Классификация технологических процессов 2.3.6 Перспективный технологический процесс. Последовательность технологических операций. Разбивка конструкции на отдельные технологические узлы или элементы. Эскизная проработка специальных приспособлений и оснастки 2.3.8 Сравнительная оценка разработанных вариантов технологий 2.3.9 Рабочий технологический процесс. Этапы рабочего проектирования. Разработка технологических карт. Описание технологических приёмов. 2.3.10 Разработка типового технологического процесса сварки. Этапы разработки. Разработка технологических операций</p>	
--	--	--	---	--

## Приложение Б

### Планирование занятий с использованием активных и интерактивных форм и методов обучения

№	Тема	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения на уроке	Код формируемых компетенции
1.	Тема 1.1 Методы расчета прочности металлических узлов и конструкций	8	Проблемная лекция . Практические занятия в малых группах, разбор конкретных ситуаций	ОК 2 , ОК3 , ОК6 ПК2.1-ПК2.4
2	Тема 1.2 Расчет и проектирование сварных соединений	8	Урок –презентации, . Семинар, Практическое занятие , разбор производственных ситуаций	ОК 2, ОК3 ,ОК6 ПК2.1-ПК2.4
3.	Тема 1.3 Сварные детали и узлы машин	8	Деловая игра. Практическое занятия, разбор производственных ситуаций.	ОК 2, ОК3, ОК6 ПК2.2 , ПК2.5
4.	Тема 2.1 Классификация сварных конструкций	6	Проблемная лекция. Практическое занятие в малых группах, разбор конкретных ситуаций.	ОК 2 , ОК3, ОК6 ПК2.3
5.	Тема 2.2 Технология изготавливаемых сварных конструкций	12	Метод проектов	ОК4, ОК5 ПК2.1, ПК2.2
6.	Тема 2.3. Проектирование технологических процессов изготовления сварных конструкций	14	Урок –презентация, Практическое занятие в малых группах, разбор конкретных ситуаций	ОК4, ОК5,ОК8 ПК2.4, ПК2.5

## Лист актуализации рабочей программы

<b>Дата актуализации</b>	<b>Результаты актуализации</b>	<b>Фамилия И.О. и подпись лица, ответственного за актуализацию</b>