

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта -  
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(УУКЖТ ИргУПС)

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.02 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ**

**для специальности**

#### **22.02.06 Сварочное производство**

*Базовая подготовка  
среднего профессионального образования*

*Очная форма обучения на базе  
основного общего образования /среднего общего образования*

Улан-Удэ - 2022

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИргУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИргУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



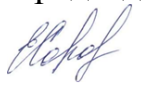
Рабочая учебная программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 22.02.06 Сварочное производство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 360 от 21 апреля 2014 (с изменениями и дополнениями) (базовая подготовка) и рабочей программы воспитания по специальности 22.02.06 Сварочное производство.

РАССМОТРЕНО

ЦМК 08.02.10, 22.02.06

протокол № 6 от «27» мая 2022 г.

Председатель ЦМК

  
(подпись)

Е.С. Сорока  
(И.О.Ф)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора колледжа по УВР



О.Н. Иванова

(подпись)

(И.О.Ф)

«09» июня 2022 г.

Разработчики:

*Львова А.С.*, преподаватель высшей квалификационной категории УУКЖТ  
*Мятлева Т.А.*, преподаватель первой квалификационной категории УУКЖТ  
*Долгих А.Ю.*, преподаватель первой квалификационной категории

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>3</b>
<b>2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>6</b>
<b>3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>7</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>	<b>26</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>28</b>
<b>6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>34</b>

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий

### 1.1. Область применения программы

Рабочая учебная программа профессионального модуля является частью Программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 22.02.06 Сварочное производство, укрупненной группы 22.00.00 Технологии материалов в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) **Разработка технологических процессов и проектирование изделий** и соответствующих общих и профессиональных компетенций:

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.

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.

## **1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими общими и 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.

Освоение содержания профессионального модуля ПМ.02 Разработка технологических процессов и проектирование изделий способствует достижению целей воспитания:

- содействие профессионально-личностному развитию обучающегося;
- создание условий для формирования личности гражданина и патриота России с присущими ему ценностями, взглядами, установками, мотивами деятельности и поведения, а также формирования высоконравственной личности и специалиста, востребованного обществом, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности, стремящегося к саморазвитию и самосовершенствованию.

### **1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования:

объем ОП – 553 часа, включая:

во взаимодействии с преподавателем – 364 часа, в том числе:

- лекция, урок – 190 часов;
- практические занятия – 154 часа;
- лабораторные занятия – 20 часов;
- самостоятельную работу обучающегося – 189 часов;
- учебная практика – 144 часа;
- производственная практика – 180 часов;
- из них в форме практической подготовки - 688 часов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Разработка технологических процессов и проектирование изделий**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК 2.2	Выполнять расчеты 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
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять 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

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования МДК профессионального модуля	Объем ОП, часов	Во взаимодействии с преподавателем							Самостоятельная работа обучающегося, часов	Из них в форме практической подготовки
			Всего, часов	в т.ч. лекция, урок, часов	в т.ч. лабораторные занятия, часов	в т.ч. практические занятия, часов	в т.ч., курсовая работа (проект), часов	Практика			
								Учебная, недель	Производственная (по профилю специальности), недель		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
ПК 2.1 - ПК 2.5 ОК 2 – 6, 8	МДК.02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций	293	192	98	20	74		144	180	101	192
ПК 2.1 - ПК 2.5 ОК 2 – 6, 8	МДК.02.02. Основы проектирования технологических процессов	260	172	92		80		-	-	88	172
	Производственная практика (по профилю специальности), недель								5		180
	<b>Всего:</b>	<b>553</b>	<b>364</b>	190	20	154		4	5	189	



### 3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ.02)

Очная форма обучения на базе основного общего образования / среднего общего образования

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, в т.ч. в форме практической подготовки, самостоятельная работа обучающихся, курсовой проект (уровни освоения)	Объем часов	Компетенции
1	2	3	4
<b>5 семестр, 3 курс / 3 семестр, 2 курс</b>			
<b>МДК.02.01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций</b>		<b>293</b>	
<b>Тема 1.1. Основные материалы для производства сварных конструкций</b>	Содержание учебного материала	<b>8</b>	
	1. <b>Основные исторические этапы применения сварки в конструкциях.</b> Масштабы производства сварных конструкций и перспективы его роста. Основные требования к сварным конструкциям, их технико-экономические преимущества. Примеры сварных конструкций различного назначения. Возможности комбинирования в одной конструкции материалов различной прочности, заготовок, полученных по различной технологии. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.1
	2. <b>Чугуны и стали.</b> Виды чугуна: белый, серый, ковкий, высокопрочный. Маркировка чугуна. Свойства чугунов. Выбор марки стали. Сталь углеродистая (малоуглеродистая, среднеуглеродистая, высокоуглеродистая). Легированная сталь (низколегированная, среднелегированная, высоколегированная). Стали конструкционные, инструментальные, с особыми физическими и химическими свойствами. Стали обыкновенного качества. Качественные, высококачественные стали. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.5
	3. <b>Цветные металлы и сплавы.</b> Цветные металлы. Свойства цветных металлов. Сплавы цветных металлов. Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.1
	4. <b>Сортамент.</b> Сортной и фасонный прокат. Листовой прокат. Трубный прокат. Гнутые, штампованные, прессованные профили, преимущество и значение для снижения металлоёмкости конструкций. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.1
	Лабораторные занятия	<b>2</b>	
	<b>Лабораторное занятие 1 Маркировка материалов для производства сварных конструкций (2 уровень)</b>	2	ОК 4, ПК 2.1
<b>Тема 1.2. Рациональное проектирование и технологичность сварных</b>	Содержание учебного материала	<b>4</b>	
	1. <b>Основные принципы классификации сварных конструкций.</b> Ос-	2	ОК 8, ПК 2.1

1	2		3	4
<b>конструкций</b>		новные положения и этапы проектирования сварных конструкций. Основные требования, предъявляемые к ним. (2 уровень)		
	2.	<b>Основные принципы конструктивно-технологического проектирования сварных конструкций.</b> Технологичность сварных конструкций. Нормативные документы на проектирование, изготовление, монтаж и приёмку сварных конструкций. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.1
	Практические занятия		<b>4</b>	
	Практическое занятие 1 Основные стадии проектирования (3 уровень)		2	ОК 2, ПК 2.1
	Практическое занятие 2 Требования к изготовлению сварных конструкций (3 уровень)		2	ОК 3, ПК 2.1
<b>Тема 1.3. Основные операции сварочного производства</b>	Содержание учебного материала		<b>4</b>	
	1.	<b>Заготовительные операции.</b> Виды заготовительных операций. Приемы выполнения заготовительных операций правки, резки, гибки, штамповки, очистки под сварку и обработки кромок. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.1
	2.	<b>Технологические операции.</b> Сварочное производство как комплекс технологических операций по изготовлению сварной конструкции в законченном виде. Виды сварочного производства: единичное, мелкосерийное, серийное, крупносерийное. Сборочные, сварочные, отделочные, вспомогательные, контрольные операции. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.5
	Лабораторные занятия		<b>6</b>	
	Лабораторное занятие 2 Основные заготовительные операции в сварочном производстве и их характеристика (3 уровень)		2	ОК3, ПК 2.1
	Лабораторное занятие 3 Порядок сборочно-сварочных операций (3 уровень)		2	ОК 2, ПК 2.1
	Лабораторное занятие 4 Механизация заготовительных операций (3 уровень)		2	ОК 4, ПК 2.1
<b>Тема 1.4. Основные положения по расчёту сварных конструкций</b>	Содержание учебного материала		<b>2</b>	
	1.	<b>Виды сварных соединений.</b> Обозначение сварных соединений на чертежах. Классификация швов. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.1
	Практические занятия		<b>22</b>	
	Практическое занятие 3 Расчетные зависимости при малоцикловом нагружении (3 уровень)		2	ОК 6, ПК 2.2
	Практическое занятие 4 Усталость сварных конструкций (3 уровень)		2	ОК 6, ПК 2.2
	Практическое занятие 5 Хрупкие разрушения сварных соединений (3 уровень)		2	ОК 5, ПК 2.2
	Практическое занятие 6 Прогнозирование локальных разрушений в металле околошовной зоны сварных соединений (3 уровень)		2	ОК 4, ПК 2.3
	Практическое занятие 7 Методы оценки сопротивляемости сварных соединений коррозионному разрушению (3 уровень)		2	ОК 8, ПК 2.3
	Практическое занятие 8 Расчёт прочности соединений, выполняемых		2	ОК 5, ПК 2.2

1	2	3	4
	сваркой плавлением при действии на них статических нагрузок (3 уровень)		
	Практическое занятие 9 Составление схем основных сварных соединений (3 уровень)	2	ОК 6, ПК 2.4
	Практическое занятие 10 Расчёт сварных соединений со стыковыми швами (3 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.2
	Практическое занятие 11 Расчёт сварных соединений с угловыми швами (3 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.2
	Практическое занятие 12 Расчёт комбинированных соединений и швов, обвариваемых по контуру стержня различного сечения (3 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.2
	Практическое занятие 13 Расчёт прочности и выносливости соединений, выполняемых сваркой давлением, пайкой (3 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.2
	Дифференцированный зачет		
<b>6 семестр, 3 курс/ 4 семестр, 2 курс</b>			
<b>Тема 1.4. Основные положения по расчёту сварных конструкций</b>	Содержание учебного материала	<b>20</b>	
	1. <b>Характеристика нагрузок, действующих на конструкцию.</b> Оценка несущей способности конструкции. Методики расчета конструкций при действии статических нагрузок. Особенности работы сварных соединений под нагрузкой. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.1
	2. <b>Усталость сварных конструкций.</b> Природа усталости металлов. Основные понятия и определения усталостной прочности. Сопротивление усталости сварных конструкций. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.1
	3. <b>Факторы, влияющие на сопротивление усталости деталей машин.</b> Влияние качества поверхности и состояния поверхностных слоев. Влияние концентрации напряжений и частоты нагружения. Влияние состава и структуры металла. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.1
	4. <b>Принципы расчета строительных конструкций.</b> Принципы расчета строительных конструкций по предельному состоянию. Принципы расчета по допускаемым напряжениям. Расчетные сопротивления и допускаемые напряжения при расчете прочности сварных соединений. Допускаемые напряжения для сварки конструкций из алюминиевых сплавов. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.2
	5. <b>Механические свойства сварных соединений.</b> Методы определения механических свойств. Прочность и пластичность сварных соединений. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.2
	6. <b>Прочность сварных соединений при малоцикловом нагружении.</b> Сопротивление циклическому упругопластическому деформированию. Сопротивление малоцикловому разрушению. Сопротивление развитию трещин. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.2
	7. <b>Сопротивление усталости сварных соединений при</b>	2	ОК 3, ПК 2.2

1	2		3	4
		<b>многоцикловом нагружении.</b> Форма кривых усталости. Сопротивление соединений зарождению усталостных трещин. Сопротивление соединений распространению усталостных трещин. (2 уровень)		
	8.	<b>Хладостойкость сварных соединений.</b> Основные особенности поведения металлов при низких температурах. Оценка свойств сварных соединений и элементов конструкций при низких температурах. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.2
	9.	<b>Жаропрочность сварных соединений.</b> Свойства основного металла. Свойства сварных соединений. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.2
	10.	<b>Коррозионная стойкость и прочность сварных соединений.</b> Виды и особенности коррозионных разрушений сварных соединений. Пути повышения сопротивляемости сварных соединений коррозионным разрушениям в агрессивных средах. Рекомендации по расчету. (2 уровень)		ОК 5, ПК 2.2
	Практические занятия		4	
	<b>Практическое занятие 14 Расчёт монтажного стыка балки на высокопрочных болтах</b> (3 уровень)		2	ОК 6, ПК 2.2
	<b>Практическое занятие 15 Проектирование различных видов сварных швов</b> (3 уровень)		2	ОК 6, ПК 2.1
<b>Тема 1.5. Деформации, напряжения и перемещения, возникающие при сварке конструкций</b>	Содержание учебного материала		16	
	1.	<b>Причины возникновения сварочных деформаций.</b> Деформации металла при сварке. Конструктивные и технологические факторы, определяющие характер и величину сварочных деформаций. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.3
	2.	<b>Влияние концентраторов напряжений на работоспособность сварных конструкций.</b> Влияние концентраторов на распределение напряжений. Концентраторы напряжений в пластичных и высокопрочных материалах. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.3
	3.	<b>Перемещения, возникающие при сварке конструкций.</b> Перемещения и деформации в зоне сварных соединений. Перемещения элементов конструкций. Экспериментальные методы определения перемещений. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.3
	4.	<b>Сварочные деформации и напряжения и методы их определения.</b> Расчетные и экспериментальные методы. Приближенные методы. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.3
	5.	<b>Методы уменьшения сварочных напряжений и пластических деформаций в металле.</b> Предварительный и сопутствующий подогревы в металле. Проковка и поверхностный наклеп металла. Отпуск сварных конструкций. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.1

1	2	3	4
	6. <b>Методы уменьшения перемещений в элементах конструкций от сварки.</b> Мероприятия, используемые на стадии разработки проекта сварной конструкции. Мероприятия, используемые на стадии разработки технологии и при осуществлении сварки. Правка элементов конструкций при сварке. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.3
	7. <b>Распределение напряжений в сварных швах при приложении рабочих нагрузок.</b> Распределение напряжений в стыковых швах и соединениях. Распределение напряжений в лобовых швах. Распределение напряжений в фланговых швах. Распределение напряжений в точечных соединениях, выполненных контактной сваркой. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.3
	8. <b>Общие положения расчёта сварочных деформаций и напряжений.</b> Определение усадочной силы, общих и местных деформаций элементов профильного типа. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.2
	Практические занятия	<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие 16 Измерение напряжений и деформаций</b> (3 уровень)	2	ОК 6, ПК 2.2
	Лабораторные занятия	<b>12</b>	
	<b>Лабораторная работа 5 Определение сварочных деформаций и напряжений с учетом структурных превращений металла</b> (3 уровень)	2	ОК 6, ПК 2.2
	<b>Лабораторная работа 6 Определение общих деформаций балки двутаврового сечения при различных вариантах её изготовления</b> (3 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.2
	<b>Лабораторная работа 7 Влияние пластических свойств металла на прочность при наличии сварочных напряжений</b> (3 уровень)	2	ОК 6, ПК 2.3
	<b>Лабораторная работа 8 Определение остаточных поперечных деформаций при стыковой сварке полос</b> (3 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.3
	<b>Лабораторная работа 9 Определение остаточного прогиба и продольного укорочения тавровой балки</b> (3 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.3
	<b>Лабораторная работа 10 Угловые деформации при сварке таврового соединения</b> (3 уровень)	2	ОК 6, ПК 2.3
<b>Тема 1.6. Основные понятия в прочностных расчетах</b>	Содержание учебного материала	<b>12</b>	
	1. <b>Принципы расчета и допускаемые напряжения в сварных соединениях.</b> Предельные состояния. Нормативные сопротивления. Допускаемые напряжения. Основные группы сварных соединений сталей. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.3
	2. <b>Расчетная и конструктивная прочность.</b> Несущая способность. Прочность. Факторы, влияющие на несущую способность сварной конструкции. Конструктивная прочность. Принципы несовпадения расчетной и конструктивной прочности. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.2

1	2	3	4
	3. <b>Влияние низких температур на свойства сварных соединений.</b> Хладостойкие и хладоломкие металлы и сплавы. Особенности в изменении свойств металлов и сплавов. Энергоемкость распространения разрушения. (2 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.3
	4. <b>Прочность сварных соединений при высоких температурах.</b> Ползучесть и релаксация. Кривая ползучести. Предел ползучести. Закономерности изменения пластичности при высоких температурах. Свойства сварных соединений при высоких температурах. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.3
	5. <b>Расчет прочности сварных соединений при статических нагрузках.</b> Статические нагрузки. Виды статических усилий. Статические испытания. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.2
	6. <b>Расчет прочности стыковых соединений.</b> Стыковые соединения при дуговой сварке. Наклесточные соединения при дуговой сварке. Тавровые соединения при дуговой сварке. Соединения при контактной сварке. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.2
	Практические занятия	<b>16</b>	
	<b>Практическое занятие 17 Расчет сварных соединений (3 уровень)</b>	2	ОК 6, ПК 2.2
	<b>Практическое занятие 18 Методика расчета сварных соединений на различные виды нагрузки (3 уровень)</b>	2	ОК 6, ПК 2.2
	<b>Практическое занятие 19 Расчет прочности швов, нагружаемых в плоскости стыка свариваемых деталей (3 уровень)</b>	2	ОК 4, ПК 2.2
	<b>Практическое занятие 20 Исследование влияния схемы напряженного состояния (3 уровень)</b>	2	ОК 5, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 21 Исследование концентраторов напряжений (3 уровень)</b>	2	ОК 4, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 22 Исследование пониженной температуры (3 уровень)</b>	2	ОК 3, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 23 Исследование влияния пластической деформации и деформационного старения (3 уровень)</b>	2	ОК 2, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 24 Пути повышения конструктивной прочности (3 уровень)</b>	2	ОК 5, ПК 2.4
<b>Тема 1.7. Хрупкие разрушения сварных конструкций</b>	Содержание учебного материала	<b>10</b>	
	1. <b>Характеристика хрупкого разрушения.</b> Основы теории разрушений. Хрупкое разрушение. Причины хрупкости. Принципы механики разрушения. Причины нежелательности хрупкого разрушения. (2 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.3
	2. <b>Физические причины хрупкости.</b> Механизмы зарождения хрупкого разрушения. Одноосное растяжение образцов. Растяжения без заметной пластической деформации. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.3
	3. <b>Методы оценки сопротивляемости хрупким разрушениям.</b>	2	ОК 2, ПК 2.2

1	2		3	4
		Хрупкое разрушение металлов при ударных нагрузках. Испытание основного металла, металла шва и сварных соединений на ударный изгиб. (2 уровень)		
	4.	<b>Причины хрупких разрушений сварных конструкций.</b> Концентрация напряжений. Изменение химического состава металла при сварке. Изменение свойств металла в зоне термического влияния. Пластические деформации. Остаточное напряжение. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.2
	5.	<b>Пути повышения сопротивляемости хрупким разрушениям.</b> Конструктивное оформление отдельных элементов. Последовательность сборочно-сварочных операций и технологических приемов выполнения сварных соединений. Присадочные материалы и режимы сварки. Выбор основного металла. Обработка деталей после сварки. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.1
	Практические занятия		<b>12</b>	
	<b>Практическое занятие 25 Исследование причин хрупких разрушений сварных конструкций</b> (3 уровень)		2	ОК 5, ПК 2.1
	<b>Практическое занятие 26 Прочность сварных конструкций при ударе</b> (3 уровень)		2	ОК 6, ПК 2.1
	<b>Практическое занятие 27 Предупреждение хрупких разрушений</b> (3 уровень)		2	ОК 4, ПК 2.1
	<b>Практическое занятие 28 Выбор материалов для сварных конструкций</b> (3 уровень)		2	ОК 5, ПК 2.1
	<b>Практическое занятие 29 Рациональное построение технологических процессов изготовления сварных конструкций</b> (3 уровень)		2	ОК 6, ПК 2.4
	<b>Практическое занятие 30 Сборочно-сварочные операции и проектирование приспособлений</b> (3 уровень)		2	ОК 5, ПК 2.1
<b>Тема 1.8. Дефекты сварки и прочность</b>	Содержание учебного материала		<b>2</b>	
	1.	<b>Оценка дефектов.</b> Чувствительность металла сварного шва к дефектам. Дефекты сварки. Испытание на статическое растяжение сварных стыковых соединений. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.5
	Практические занятия		<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие 31 Возникновение и пути устранения пор</b> (3 уровень)		2	ОК 5, ПК 2.5
	<b>Практическое занятие 32 Смещение кромок в стыковых соединениях</b> (3 уровень)		2	ОК 4, ПК 2.5
<b>Тема 1.9. Оборудование для производства сварных конструкций</b>	Содержание учебного материала		<b>6</b>	
	1.	<b>Оборудование для изготовления деталей сварных конструкций.</b> Оборудование для правки. Оборудование для очистки и подготовки поверхности. Оборудование для разметочно-маркировочных операций. Металлорежущие станки. (2 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.1

1	2		3	4
	2.	<b>Оборудование для сварки сварных конструкций.</b> Установочные и закрепляющие элементы сборочного оборудования. Переносные сборочные приспособления. Универсально-сборочные приспособления сварочного производства. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.1
	3.	<b>Механическое оборудование сварочного производства.</b> Оборудование для установки и перемещения свариваемых изделий. Оборудование для сварки и перемещения сварочных аппаратов и перемещения сварщиков. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.1
	Практические занятия		<b>4</b>	
	<b>Практическое занятие 33 Оборудование для резки и гибки</b> (3 уровень)		2	ОК 6, ПК 2.2
	<b>Практическое занятие 34 Сборочные кондукторы, стенды и установки</b> (3 уровень)		2	ОК 6, ПК 2.2
	<b>Тема 1.10. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей</b>	Содержание учебного материала		<b>6</b>
1.		<b>Определение уровня механизации и автоматизации.</b> Механизированное исполнение операций производственного процесса. Определение уровня механизации. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.3
2.		<b>Механизация заготовительных работ.</b> Линии для изготовления деталей сварных конструкций. Линия раскроя рулонного проката. Линия многономенклатурная. Линии профилирования. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.3
3.		<b>Механизация сборочно-сварочных работ.</b> Классификация и характеристика оборудования для комплексной механизации и автоматизации сварочного производства. Классификация поточных линий. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.3
Практические занятия		<b>2</b>		
<b>Практическое занятие 35 Проектирование схемы линии сборки и сварки</b> (3 уровень)		2	ОК 4, ПК 2.1	
<b>Тема 1.11. Единая система технологической документации</b>	Содержание учебного материала		<b>8</b>	
	1.	<b>Общие положения Единой системы технологической документации.</b> Основопологающие стандарты. Классификация и обозначение технологических документов. Формы технологических документов и правила их оформления на процессы, специализированные по видам работ. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.4
	2.	<b>Технологическая документация.</b> Основное и вспомогательное производство. Формы документов и правила их оформления на испытания и контроль. Правила заполнения технологических документов. Информационная база. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.4
	3.	<b>Оформление конструкторской документации.</b> Классификация и обозначение изделий и конструкторских документов. Общие правила выполнения чертежей. Правила выполнения чертежей различных изделий. Правила изменения и обращения конструкторской	2	ОК 3, ПК 2.4



1	2		3	4
		документации. Правила выполнения эксплуатационной и ремонтной документации. Правила выполнения схем. (2 уровень)		
	4.	<b>Оформление технологической документации.</b> Виды и назначение технологических документов. Комплектность технологических документов. Оформление маршрутных карт. Оформление операционных карт. Оформление технологических эскизов. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.4
	Практические занятия		<b>4</b>	
		<b>Практическое занятие 36 Оформления конструкторской, технологической и технической документации</b> (3 уровень)	2	ОК 6, ПК 2.4
		<b>Практическое занятие 37 Разработка и оформление графических работ с использованием информационно-компьютерных технологий</b> (3 уровень)	2	ОК 6, ПК 2.5
	<b>Экзамен</b>			
<b>Учебная практика (5 семестр / 3 семестр) (в форме практической подготовки)</b>			<b>144</b>	
<b>Виды работ</b>				
- проектирование технологических процессов производства сварных соединений				
- использование типовых методик выбора параметров сварочных технологических процессов				
- выполнения типичных учебно-производственных работ, сочетающих все ранее изученные технологические операции и способы труда				
- чтение чертежей средней сложности и сложных сварных конструкций				
- выполнение расчётов и конструирование сварных соединений и конструкций				
- разработка технологических процессов проектирования изделий				
<b>Итого за МДК</b>			293	
<b>В том числе:</b>				
<b>лекция, урок</b>			98	
<b>практические занятия</b>			74	
<b>лабораторные занятия</b>			20	
<b>из них в форме практической подготовки</b>			192	
<b>Учебная практика</b>			144	
<b>6 семестр, 3 курс/ 4 семестр, 3 курс</b>				
<b>МДК.02.02. Основы проектирования технологических процессов</b>			<b>260</b>	
<b>Тема 2.1. Технология изготовления сварных конструкций</b>		Содержание учебного материала	<b>36</b>	
	1.	<b>Технологический процесс изготовления деталей.</b> Конструктивные особенности детали и условия её эксплуатации. Технические требования на изготовление детали. Анализ технологичности конструкции детали. Выбор способа получения заготовки. Анализ существующего или типового технологического процесса. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.3

1	2		3	4
	2.	<b>Технологичность конструкций изделий.</b> Количественные и качественные показатели. Повышение технологичности конфигурации изделий. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.3
	3.	<b>Производственный и технологический процессы.</b> Структура производственного процесса. Единичный, типовой и групповой технологический процессы. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.4
	4.	<b>Проектирование технологических процессов.</b> Анализ исходных данных. Поиск аналогов технологического процесса изготовления сварных конструкций. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.4
	5.	<b>Составление технологического маршрута обработки.</b> Выбор маршрутов обработки отдельных поверхностей. Формирование технологического маршрута изготовления сварных конструкций. План изготовления деталей. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.4
	6.	<b>Разработка технологических операций.</b> Структура технологической операции. Выбор средств технологического оснащения. Расчет операционных размеров. (2 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.3
	7.	<b>Выбор оптимального варианта технологического процесса.</b> Нормирование технологического процесса. Оформление технологического процесса. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.3
	8.	<b>Заготовительные операции.</b> Правка. Разметка. Резка и обработка кромок. Гибка. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.3
	9.	<b>Сборочно-сварочные операции и проектирование приспособлений.</b> Сборочные операции. Схема процесса проектирования сборочно-сварочных приспособлений. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.3
	10.	<b>Балки.</b> Типы балок. Статические схемы балок. Компоновка балочных конструкций. Типы сопряжений балок. Настилы балочных клеток. Прокатные балки. Составные балки. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.4
	11.	<b>Рамы.</b> Основные требования. Рамные конструкции. Статические и конструктивные схемы рам. Последовательность сборочно-сварочных операций при изготовлении рамы. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.4
	12.	<b>Решетчатые конструкции.</b> Назначение решетчатых конструкций. Решетчатые конструкции из сборных элементов. Варианты решетчатых конструкций. (2 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.4
	13.	<b>Негабаритные емкости и сооружения.</b> Емкости и сооружения больших размеров. Установки для сборки и сварки полотниц. Расположение соединений и последовательность сварки на двухъярусной установке. Сборка сферического резервуара. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.4
	14.	<b>Сосуды, работающие под давлением.</b> Общие технические требования. Использование. Требования к оснащению. Крупносерийное и серийное производство. Сосуды со стенками из	2	ОК 3, ПК 2.4

1	2	3	4
	листов средней толщины. Толстостенные сосуды. Конструкция многослойного сосуда. (2 уровень)		
	15. <b>Сварные трубы.</b> Использование дуговой сварки под флюсом. Выполнение наружного шва трубы на стане проходного типа. Устройство для сборки трубы. Стан для изготовления трубы из ленты спиральным швом. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.4
	16. <b>Трубопроводы.</b> Виды и категории. Основные элементы трубопроводов. Сложные трубопроводы. Механизированная линия для сварки поворотных стыковых труб. Схема сборки и сварки магистрального трубопровода. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.4
	17. <b>Корпусные листовые конструкции.</b> Виды корпусных листовых конструкций. Материалы для корпусных листовых конструкций. Конструктивные элементы корпуса. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.4
	18. <b>Сварные детали машин.</b> Мелкосерийное производство деталей тяжелого и энергетического машиностроения. Серийное и крупносерийное производство деталей общего машиностроения. Сварка деталей приборов. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.3
	Практические занятия	<b>16</b>	
	<b>Практическое занятие 1</b> Схема расчета балок (3 уровень)	2	ОК 6, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 2</b> Схема расчета рамок (3 уровень)	2	ОК 6, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 3</b> Схема расчета решетчатых конструкций (3 уровень)	2	ОК 6, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 4</b> Схема расчета негабаритных емкостей и сооружений (3 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 5</b> Схема расчета сосудов, работающих под давлением (3 уровень)	2	ОК 6, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 6</b> Схема расчета трубопроводов (3 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 7</b> Схема расчета корпусных листовых конструкций (3 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 8</b> Схема расчета трубопроводов (3 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.3
<b>Тема 2.2. Особенности проектирования сварных конструкций</b>	Содержание учебного материала	<b>18</b>	
	1. <b>Технология изготовления сварных конструкций.</b> История развития металлических конструкций. Основные требования к проектированию сварных конструкций. Работа стали при различных силовых воздействиях. Работа стали на растяжение, сжатие. Прочность и устойчивость. Технологические процессы. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.5
	2. <b>Тонкостенные сосуды, работающие под внутренним давлением.</b> Назначение и условия работы. Выбор материала. Конструктивное оформление и схема расчета. Конструктивное оформление и технологичность. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.3

1	2	3	4
	3. <b>Котлы и толстостенные сосуды.</b> Назначение и условия работы. Выбор материала. Основные положения расчета. Конструктивное оформление и технологичность. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.3
	4. <b>Химическая аппаратура.</b> Назначение и условия работы. Выбор материала. Характерные конструкции и данные для расчета. Особенности технологии сварки и конструктивное оформление. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.4
	5. <b>Подъемно-транспортные машины.</b> Назначение и условия работы. Выбор материала. Конструктивное оформление и схема расчета. Конструкция сварных узлов и технологичность. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.4
	6. <b>Станины и основания.</b> Назначение и условия работы. Выбор материала. Конструктивное оформление и схема расчета. Технология сварки. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.4
	7. <b>Паровые и газовые турбины.</b> Условия работы и типы конструкций. Выбор материала. Схемы расчета. Конструктивное оформление и технология изготовления. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.4
	8. <b>Гидравлические турбины.</b> Назначение и условия работы. Выбор материалов и техники сварки. Конструктивное оформление и технология изготовления. (2 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.4
	9. <b>Вагоны.</b> Назначение и условия работы. Конструктивная схема и методы расчета. Конструктивное оформление и технологичность. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.4
	Практические занятия	<b>30</b>	
	<b>Практическое занятие 9 Технологические процессы изготовления сварных конструкций (3 уровень)</b>	2	ОК 5, ПК 2.5
	<b>Практическое занятие 10 Этапы проектирования тонкостенных сосудов, работающих под внутренним давлением (3 уровень)</b>	2	ОК 5, ПК 2.5
	<b>Практическое занятие 11 Этапы проектирования котлов и толстостенных сосудов (3 уровень)</b>	2	ОК 5, ПК 2.5
	<b>Практическое занятие 12 Этапы проектирования химической аппаратуры (3 уровень)</b>	2	ОК 5, ПК 2.5
	<b>Практическое занятие 13 Этапы проектирования подъемно-транспортных машин (3 уровень)</b>	2	ОК 4, ПК 2.5
	<b>Практическое занятие 14 Этапы проектирования станин и оснований (3 уровень)</b>	2	ОК 4, ПК 2.5
	<b>Практическое занятие 15 Этапы проектирования паровых и газовых турбин (3 уровень)</b>	2	ОК 6, ПК 2.5
	<b>Практическое занятие 16 Этапы проектирования гидравлических турбин (3 уровень)</b>	2	ОК 6, ПК 2.5
	<b>Практическое занятие 17 Этапы проектирования вагонов (3 уровень)</b>	2	ОК 6, ПК 2.5

1	2	3	4
	Практическое занятие 18 Разработка технологического процесса изготовления балок (3 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.5
	Практическое занятие 19 Разработка технологического процесса изготовления стоек (3 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.5
	Практическое занятие 20 Разработка технологического процесса изготовления конструкций блочного типа (3 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.5
	Практическое занятие 21 Разработка технологического процесса изготовления сварных рам (3 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.5
	Практическое занятие 22 Разработка технологического процесса изготовления решетчатых конструкций (3 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.5
	Практическое занятие 23 Разработка технологического процесса изготовления негабаритных емкостей и сооружений (3 уровень)	2	ОК 6, ПК 2.4
	Дифференцированный зачет		
<b>7 семестр, 4 курс/ 5 семестр, 3 курс</b>			
<b>Тема 2.3. Проектирование технологических процессов сварных конструкций</b>	Содержание учебного материала	<b>14</b>	
	1. <b>Технологический процесс проектирования балки.</b> Определение расчетных усилий в балках. Расчет жесткости и прочности. Общая и местная устойчивость. Расчет и конструирование балок. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.3
	2. <b>Технологический процесс проектирования стоек.</b> Устойчивость стоек со сплошными поперечными сечениями. Соединительные элементы. Стыки. Примеры стоек. Расчет и проектирование стоек. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.3
	3. <b>Технологический процесс проектирования конструкций балочного типа.</b> Изготовление балок двутаврового сечения. Проектирование оснастки поточной линии сборки и сварки двутавровых балок. Изготовление конструктивных элементов двутаврового сечения. Изготовление балок коробчатого сечения. Расчет и проектирование балок. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.3
	4. <b>Технологический процесс проектирования сварных рам.</b> Типы соединений элементов рамы. Соединение балок в рамах с дополнительными усилениями. Соединения балок со стойками. Расчет и проектирование рам. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.3
	5. <b>Технологический процесс проектирования решетчатых конструкций.</b> Определение нагрузок и усилий стержней. Линии влияния усилий стержней. Поперечные сечения стержней. Узлы ферм. Специальные конструкции ферм. Стыковые соединения поясов. Расчет и проектирование решетчатых конструкций. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.3
	6. <b>Расчет и конструирование ферм.</b> Сварные легкие прутковые фермы. Расчет алюминиевой фермы. Расчет стальной фермы. Расчет кранового моста. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.4

1	2	3	4
	7. <b>Расчет и конструирование листовых конструкций.</b> Вертикальные цилиндрические резервуары. Покрытия цилиндрических резервуаров. Местные напряжения в листовых конструкциях. Технологический процесс проектирования листовых конструкций. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.4
	Практические занятия	<b>10</b>	
	<b>Практическое занятие 24 Разработка технологического процесса изготовления сосудов, работающих под давлением (3 уровень)</b>	2	ОК 4, ПК 2.4
	<b>Практическое занятие 25 Разработка технологического процесса изготовления сварных труб (3 уровень)</b>	2	ОК 6, ПК 2.4
	<b>Практическое занятие 26 Разработка технологического процесса изготовления трубопроводов (3 уровень)</b>	2	ОК 6, ПК 2.4
	<b>Практическое занятие 27 Разработка технологического процесса изготовления корпусных листовых конструкций (3 уровень)</b>	2	ОК 2, ПК 2.4
	<b>Практическое занятие 28 Разработка технологического процесса изготовления сварных деталей машин (3 уровень)</b>	2	ОК 3, ПК 2.4
	<b>Дифференцированный зачет</b>		
<b>8 семестр, 4 курс/ 6 семестр, 3 курс</b>			
<b>Тема 2.3. Проектирование технологических процессов сварных конструкций</b>	Содержание учебного материала	<b>10</b>	
	1. <b>Технологический процесс проектирования котлов и сосудов, работающих под давлением.</b> Механизация и автоматизация сборочно-сварочных операций. Особенности проектирования тонкостенных сосудов из алюминиевых и титановых сплавов и высокопрочных сталей. Сборка продольных и кольцевых стыков толстостенных сосудов. Особенности выполнения швов многослойной сваркой под флюсом. Перспективы использования щелевой разделки. Проектирование котлов и сосудов, работающих под давлением. (2 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.5
	2. <b>Технологический процесс проектирования сварных труб.</b> Проектирование труб для магистральных трубопроводов с прямыми и спиральными швами. Обработка кромок, формовка трубы, сборка и сварка стыков, калибровка, опрессовка и контроль качества сварных швов. Поточные линии изготовления труб с монолитной стенкой, двухслойных и многослойных труб. Процесс проектирования сварных труб. (2 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.5
	3. <b>Технологический процесс проектирования трубопроводов.</b> Проектирование магистральных трубопроводов. Секционный метод укладки трубопровода. Сварка труб в плети на полевых базах. Автоматическая дуговая сварка неповоротных стыков трубопроводов с принудительным формированием сварного шва. Сборка и сварка узлов в заготовительных цехах. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.4

1	2	3	4
	4. <b>Технологический процесс проектирования негабаритных емкостей и сооружений.</b> Членение конструкций на элементы, изготавливаемые в условиях завода. Метод рулонирования листовых конструкций и особенности его применения. Схема и организация работы стенда механизированной сборки, сварки, контроля и сворачивания полотнищ. Монтаж конструкций из рулонированных элементов. Проектирование негабаритных емкостей и сооружений. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.4
	5. <b>Технологический процесс проектирования сварных деталей машин.</b> Примеры проектирования крупных деталей тяжелого и энергетического машиностроения в условиях мелкосерийного производства. Членение деталей на заготовки и методы их получения. Выбор метода сварки и последовательность выполнения сборочно-сварочных операций. Термическая обработка при изготовлении крупных деталей машин. Изготовление деталей машиностроения в условиях серийного и крупносерийного производства. (2 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.4
<b>Тема 2.4. Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса</b>	Содержание учебного материала		<b>14</b>
	1. <b>Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса изготовления балок.</b> Обоснование совершенствования технологии. Обоснование и характеристика типа производства. Определение потребности в оборудовании. Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте. Технико-экономические показатели проекта. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.3
	2. <b>Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса изготовления конструкций блочного типа.</b> Обоснование совершенствования технологии и характеристика типа производства. Определение потребности в оборудовании. Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте. Технико-экономические показатели проекта. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.3
	3. <b>Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса изготовления сварных рам.</b> Обоснование совершенствования технологии. Обоснование и характеристика типа производства. Определение потребности в оборудовании. Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте. Технико-экономические показатели проекта. (2 уровень)	2	ОК 3, ПК 2.3
	4. <b>Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса изготовления негабаритных емкостей и сооружений.</b> Обоснование совершенствования технологии. Обоснование и характеристика типа производства. Определение потребности в оборудовании. Экономическое обоснование	2	ОК 3, ПК 2.3

1	2	3	4
	технических решений предлагаемых в проекте. Техничко-экономические показатели проекта. (2 уровень)		
5.	<b>Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса изготовления сварных труб.</b> Обоснование совершенствования технологии. Обоснование и характеристика типа производства. Определение потребности в оборудовании. Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте. Техничко-экономические показатели проекта. (2 уровень)	2	ОК 4, ПК 2.3
6.	<b>Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса изготовления корпусных листовых конструкций.</b> Обоснование совершенствования технологии. Обоснование и характеристика типа производства. Определение потребности в оборудовании. Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте. Техничко - экономические показатели проекта. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.3
7.	<b>Технико-экономическое обоснование проектирования технологического процесса изготовления сварных деталей машин.</b> Обоснование совершенствования технологии. Обоснование и характеристика типа производства. Определение потребности в оборудовании. Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте. Техничко-экономические показатели проекта. (2 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.3
Практические занятия		<b>24</b>	
	<b>Практическое занятие 29 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления балок (3 уровень)</b>	2	ОК 4, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 30 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления стоек (3 уровень)</b>	2	ОК 2, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 31 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления конструкций блочного типа (3 уровень)</b>	2	ОК 3, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 32 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления сварных рам (3 уровень)</b>	2	ОК 2, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 33 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления решетчатых конструкций (3 уровень)</b>	2	ОК 6, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 34 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления негабаритных емкостей и сооружений (3 уровень)</b>	2	ОК 6, ПК 2.3
	<b>Практическое занятие 35 Экономическое обоснование технических</b>	2	ОК 2, ПК 2.3



1	2	3	4
	решений предлагаемых в проекте изготовления сосудов, работающих под давлением (3 уровень)		
	Практическое занятие 36 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления сварных труб (3 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.3
	Практическое занятие 37 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления трубопроводов (3 уровень)	2	ОК 6, ПК 2.3
	Практическое занятие 38 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления корпусных листовых конструкций (3 уровень)	2	ОК 5, ПК 2.3
	Практическое занятие 39 Экономическое обоснование технических решений предлагаемых в проекте изготовления сварных деталей машин (3 уровень)	2	ОК 8, ПК 2.3
	Практическое занятие 40 Оформление вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий (3 уровень)	2	ОК 2, ПК 2.5
	Экзамен		
	<b>Итого по МДК</b>	260	
	<b>В том числе:</b>		
	лекция, урок	92	
	практические занятия	80	
	из них в форме практической подготовки	172	
	<b>Производственная практика (по профилю специальности), итоговая по модулю (6, 7 семестры / 4, 5 семестры) (в форме практической подготовки)</b>	<b>180</b>	
	<b>Виды работ:</b>		
	- выполнение расчётов и конструирование сварных соединений и конструкций		
	- проектирование технологических процессов производства сварных конструкций с заданными свойствами		
	- осуществление технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса		
	- оформление конструкторской, технологической и технической документации		
	- разработка и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий		
	- составление отчета по проведенным работам		
	<b>Всего по ПМ</b>	<b>553</b>	
	<b>Итого: Всего за 5 семестр / 3 семестр</b>	<b>83</b>	
	<b>в том числе</b>		
	Лекция, урок	18	
	Практические занятия	26	
	Лабораторные занятия	8	
	Учебная практика	144	

1	2	3	4
	Из них в форме практической подготовки	52	
<b>Итого:</b>	<b>Всего за 6 семестр / 4 семестр</b>	<b>360</b>	
	в том числе		
	Лекция, урок	134	
	Практические занятия	48	
	Лабораторные занятия	12	
	Производственная практика	36	
	Из них в форме практической подготовки	240	
<b>Итого:</b>	<b>Всего за 7 семестр / 5 семестр</b>	<b>36</b>	
	в том числе		
	Лекция, урок	14	
	Практические занятия	10	
	Производственная практика	144	
	Из них в форме практической подготовки	24	
<b>Итого:</b>	<b>Всего за 8 семестр / 6 семестр</b>	<b>74</b>	
	в том числе		
	Лекция, урок	24	
	Практические занятия	24	
	Из них в форме практической подготовки	24	

#### Примечание:

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 уровень – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 уровень – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
- 3 уровень – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **4.1. Материально-техническое обеспечение**

Программа профессионального модуля реализуется в:

- учебном кабинете «Расчета и проектирования сварных соединений»;
- лаборатории «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений»;

- мастерских «Сварочная».

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

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места для обучающихся;
- наглядные пособия (плакаты, стенды);
- учебно-методический комплекс.

Технические средства обучения:

- переносное мультимедийное оборудование.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории «Испытания материалов и контроля качества сварных соединений»:

- лабораторные стенды;
- программные стимуляторы;
- комплект нормативной документации;
- учебно-методический комплекс.

Оборудование мастерских и рабочих мест мастерских «Сварочная»:

- рабочие места для выполнения сварочных работ;
- инструмент, оборудование, материалы для выполнения сварочных работ;

- наглядные пособия (плакаты, стенды);
- учебно-методический комплекс.

Реализация рабочей учебной программы профессионального модуля предусматривает обязательную учебную и производственную практики. Оборудование и техническое оснащение рабочих мест соответствует освоению профессиональных компетенций.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

1. Основная учебная литература для МДК.02.01, МДК.02.02:

1.1. Парлашкевич В.С. Проектирование и расчет металлических конструкций рабочих площадок [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Парлашкевич В.С., Василькин А.А., Булатов О.Е. - Электрон. текстовые данные. - М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. - 239 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42909>. - ЭБС «IPRbooks».

2. Дополнительная учебная литература для МДК.02.01:

2.1. Фещенко В.Н. Справочник конструктора. Книга 2. Проектирование машин и их деталей [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Фещенко В.Н. - Электрон. текстовые данные. - М.: Инфра-Инженерия, 2015. - 400 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40251>. - ЭБС «IPRbooks».

2.2. Методические указания по выполнению практических работ по МДК.02.01.

2.3. Методические указания по выполнению лабораторных работ по МДК.02.01.

3. Дополнительная учебная литература для МДК.02.02:

3.1. Колодёжнов С.Н. Балочные стальные конструкции. Расчёт и проектирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Колодёжнов С.Н., Кузнецов Д.Н., Панин А.В. - Электрон. текстовые данные. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 74 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59109>. - ЭБС «IPRbooks».

3.2. Методические указания по выполнению практических работ по МДК.02.02.

4. Интернет-ресурсы:

4.1. [http:// www.GoodSvarka.ru](http://www.GoodSvarka.ru) – Сварка и сварочное оборудование.

4.2. [http:// www.buildingbook.ru](http://www.buildingbook.ru) - Расчет и проектирование сварного соединения.

4.3. [http:// www.gosthelp.ru](http://www.gosthelp.ru) - Технологические правила проектирования.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.	умение проектировать технологические процессы производства сварных соединений	Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на лабораторных (№ 1–4) и практических занятиях (№ 1-2, 15.25-30, 35); защите отчетов по учебной и производственной практикам. Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации. Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу. Оценка на экзамене квалификационном.
ПК 2.2. Выполнять расчёты и конструирование сварных соединений и конструкций.	умение выполнять расчеты и конструирование сварной конструкции, руководствуясь её габаритами и типами сварных соединений;	Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на лабораторных (№ 5–6) и практических занятиях (№ 3-5, 8, 10-14, 16-19, 33-34); защите отчетов по учебной и производственной практике. Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации. Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу. Оценка на экзамене квалификационном.
ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	выбор технико-экономического обоснования при осуществлении технологического процесса	Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на лабораторных (№ 7-10) и практических занятиях (№ 6-7, 20-23); защите отчетов по учебной и производственной практике. Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации. Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу. Оценка на экзамене квалификационном.
ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию.	заполнение конструкторской, технологической и технической документации	Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на практических занятиях (№ 23 – 28); защите отчетов по

		учебной и производственной практике. Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации. Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу. Оценка на экзамене квалификационном.
ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий.	умение оформлять графические, вычислительные и проектные работы	Наблюдение и оценка при проведении устного контроля: на практических занятиях (№ 9 – 22, 40); защите отчетов по учебной и производственной практике. Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации. Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу. Оценка на экзамене квалификационном.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверить 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	- обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов; - выражение эффективности и качества выполнения профессиональных задач.	Устный экзамен Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	- обнаружение способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и	- нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам

личностного развития		
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- проявление навыков использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения.	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	- планирование обучающимся повышения личностного и квалификационного уровня.	Наблюдение и оценка на практических и лабораторных занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>умения:</b> пользоваться справочной литературой для производства сварных изделий с заданными свойствами	Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ, при выполнении работ по учебной и производственной практикам. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта). Оценка на экзамене квалификационном.
составлять схемы основных сварных соединений	Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта). Оценка на экзамене квалификационном.
проектировать различные виды сварных швов	Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта). Оценка на экзамене квалификационном.
составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения;	Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта). Оценка на экзамене квалификационном.
производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций;	Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта). Оценка на экзамене квалификационном.
производить расчёты сварных	Индивидуальный опрос, выполнение

соединений на различные виды нагрузки;	практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта). Оценка на экзамене квалификационном.
разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы;	Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта). Оценка на экзамене квалификационном.
выбирать технологическую схему обработки;	Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта). Оценка на экзамене квалификационном.
проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса;	Индивидуальный опрос, выполнение практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта). Оценка на экзамене квалификационном.
<b>знания:</b> основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов	Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на дифференцированном зачете, экзамене. Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации. Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.
правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки	Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене. Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации. Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.
методику прочностных расчётов сварных конструкций общего назначения	Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене. Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации. Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.
закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций	Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене. Оценка на дифференцированном зачете по



	<p>промежуточной аттестации. Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p>
<p>методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов</p>	<p>Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене. Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации. Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p>
<p>классификацию сварных конструкций</p>	<p>Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене. Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации. Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p>
<p>типы и виды сварных соединений и сварных швов</p>	<p>Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене. Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации. Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p>
<p>классификацию нагрузок на сварные соединения</p>	<p>Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене. Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации. Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p>
<p>состав Единой системы технологической документации</p>	<p>Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта), ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене. Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации. Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p>
<p>методику расчёта и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов</p>	<p>Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ. Выполнение самостоятельной работы</p>

	<p>(рефератов, презентаций, доклада, проекта),  ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене.  Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.  Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p>
<p>основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей</p>	<p>Индивидуальный опрос, защита выполненных практических и лабораторных работ.  Выполнение самостоятельной работы (рефератов, презентаций, доклада, проекта),  ответы на контрольные вопросы, оценка на экзамене.  Оценка на дифференцированном зачете по промежуточной аттестации.  Оценка на экзамене по междисциплинарному курсу.</p>

