

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель учебно-методической
комиссии факультета
 Н.Д. Пельменёва
" 24 " 03 2025 г.

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

Рабочая программа профессионального модуля

Специальность	15.02.19 «Сварочное производство»
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

Составители программы: Устюгова В.В., преподаватель

2025г.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.19 «Сварочное производство» с учетом примерной основной образовательной программы

Программу составил:

Устюгова В.В., преподаватель

« 06 » 03 2025г. 

Программа одобрена и согласована на заседании цикловой комиссии сварочного производства

Протокол № 7 от « 06 » 03 2025г.

Председатель ЦК  Т.В. Данилова

Согласовано:

Зам. декана по УПР

« 06 » 03 2025г.  П.М. Макогон

Согласовано:

Зам. декана по учебной работе

« 06 » 03 2025г.  И.А. Чинская

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании учебно-методической комиссии факультета СПО ФГБОУ ВО ИРНИТУ

Протокол № 6 от « 17 » 03 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	21
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	23

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ «Разработка технологических процессов и проектирование изделий»

1.1 Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 2.1.	Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами
ПК 2.2.	Выбирать вид и параметры режимов обработки материалов с учетом применяемой технологии
ПК 2.3.	Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса

ПК 2.4.	Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с нормативными документами
ПК 2.5.	Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием систем автоматизированного проектирования

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся 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 У1; - составлять схемы основных сварных соединений У2; - проектировать различные виды сварных швов У3; - составлять конструктивные схемы металлических конструкций различного назначения У4; - производить обоснованный выбор металла для различных металлоконструкций У5; - производить расчёты сварных соединений на различные виды нагрузки У6; - разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы У7; - выбирать технологическую схему обработки У8; - проводить технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса У9.
Знать	- основы проектирования технологических процессов и технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов 31; - правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки 32; - методику прочностных расчетов сварных конструкций общего назначения 33; - закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций 34; - методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов 35; - классификацию сварных конструкций 36; - типы и виды сварных соединений и сварных швов 37 - классификацию нагрузок на сварные соединения 38; - состав ЕСТД 39;

	- методику расчета и проектирования единичных и унифицированных технологических процессов 310; - основы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей 311
--	---

1.2 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 643 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося на освоение МДК 02.01 - 144 часов; самостоятельной работы обучающегося – 20 часов;

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося на освоение МДК 02.02 - 290 часа; самостоятельной работы обучающегося – 20 часов; производственной практики (по профилю специальности) – 144 часа.

Вариативная часть составляет 106 часов и направлена на углубление подготовки в МДК 02.01:

- проведения типовых технических расчетов при проектировании и проверке на прочность элементов сварных конструкций;

- разработки и оформления конструкторской, технологической и технической документации в соответствии с действующими нормативными правовыми актами;

- использования информационных технологий для решения прикладных задач.

В МДК02.02 направлена на углубление усвоения профессиональных компетенций ПК.2.1. введением разделов: 3 - Сварка трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования; 4 - Сварка арматуры железобетонных конструкций регионального компонента по согласованию с работодателями региона, что позволяет студентам расширить свой практический опыт, умения и знания по разделам и темам. Полученные студентами знания, умения и практические навыки существенно помогут будущим специалистам по решению задач в области профессиональной деятельности при проектировании и разработке технологических процессов изготовления сварных конструкций.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля «Разработка технологических процессов и проектирование изделий»

Коды компетенций (ОК, ПК)	Наименования разделов профессионального модуля	Итого часов	в том числе								Практическая подготовка
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Курсовой проект (работ а)	Самостоятельная работа	Консультации в период промежуточной аттестации	Самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	Экзамен	
ПК 2.2, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК01 - 09	МДК. 02. 01. Основы расчета и проектирования сварных конструкций	176	64	*	50	30	20	2	6	4	
ПК 2.1; ПК 2.2, ПК 2.3; ПК 2.4; ПК 2.5 ОК01 - 09	МДК. 02. 02. Основы проектирования технологических процессов	319	140	*	120	30	20	2	3	4	
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК01 - 09	Практика производственная (по профилю специальности)	144			144						144
	Экзамен по модулю	4						*	*	4	
	ИТОГО:	643	204	*	314	60	40	4	9	12	144

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
МДК.02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций		176	ОК01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 ПК 2.2,2.4, 2.5
Тема 1. Рациональное проектирование и технологичность сварных конструкций.	Содержание учебного материала		ОК01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 ПК 2.2,2.4, 2.5
	1 Основные принципы классификации сварных конструкций.	2	
	2 Материалы для сварных конструкций	2	
	3. Организация проектирования и изготовления сварных конструкций.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Подготовить доклад на тему: Материалы применяемые для изготовления сварных конструкций	6	
	Всего по теме:	12	
Тема 2 Основные положения по расчету сварных конструкций.	Содержание учебного материала		ОК01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 ПК 2.2,2.4, 2.5
	1. Виды нагрузок на сварные конструкции	2	
	2. 2. Статические нагрузки на сварные конструкции.	2	
	Практические занятия		
	1. Расчет стыковых сварных соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб).	2	
	2. Расчет угловых сварных соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб).	2	
	3 Расчет тавровых сварных соединений на различные виды нагрузки	2	

	(растяжение, сжатие, срез, изгиб).		
	4 Расчет нахлесточных сварных соединений на различные виды нагрузки (растяжение, сжатие, срез, изгиб).	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Подготовить доклад на тему: Виды нагрузок на сварные конструкции	6	
	Всего по теме:	12	
Тема 3 Конструирование и расчет соединений деталей и узлов конструкции	Содержание учебного материала		ОК01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 ПК 2.2, 2.4, 2.5
	1 Неразъемные соединения.	2	
	2 Прочность сварных конструкций при статических нагрузках.	8	
	3 Прочность сварных конструкций при переменных нагрузках.	4	
	4 Сопротивление усталости сварных соединений.	4	
	Практические занятия		
	1 Конструирование и проверочные расчеты сварных швов кронштейна.	2	
	2 Конструирование и проверочные расчеты сварных швов трубы с проушиной.	2	
	3 Конструирование и проверочные расчеты сварных швов консоли подкрановой балки.	2	
	4 Конструирование и проверочные расчеты сварных швов колонны.	2	
	Всего по теме:	26	
Тема 4 Сварочные деформации и напряжения	Содержание учебного материала		ОК01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 ПК 2.2, 2.4, 2.5
	1 Сварочные деформации и напряжения.	4	
	2 Концентрация напряжений при стыковой сварке.	2	
	3 Концентрация напряжений при других видах сварки.	2	
	4 Нахлесточные, точечные и паяные соединения.	2	
	5 Способы компенсации действия сварочных деформаций.	2	
	6 Общие положения расчёта сварочных деформаций и напряжений.	4	
	Всего по теме:	16	
Тема 5 Проектирование элементов сварных	Содержание учебного материала		ОК01, 02, 03,
	1 Балочные конструкции	2	

конструкций.	2 Принципы расчета сварных балок на прочность, жесткость и устойчивость	2	04, 05, 06, 07, 08, 09 ПК 2.2, 2.4, 2.5
	3 Расчет балок с учетом пластических деформаций	2	
	4 Расчетные усилия в балках	2	
	5 Сварные соединения балок	2	
	6 Сварные колонны, стойки.	2	
	7 Стойки имеющие поперечное сечение со свободной осью.	2	
	8 Расчет сечений внецентренно-сжатой стойки	2	
	9 Сварные фермы.	2	
	10 Методы расчета узлов ферм.	2	
	Практические занятия		
	1 Определение высоты двутавровой сварной балки.	2	
	2 Определение сечения двутавровой сварной балки.	4	
	3 Обеспечение местной устойчивости элементов балки.	2	
	4 Расчет сварных швов двутавровой сварной балки.	4	
	5 Определение опорной части двутавровой сварной балки. Определение Веса двутавровой балки	4	
	6 Оформление рабочего чертежа двутавровой балки (КМД).	2	
	7 Расчет сечения центрально – нагруженной стойки.	2	
	8 Расчет соединительных элементов стоек составного сечения.	4	
	9 Расчет базы стоек составного сечения.	2	
	10 Расчет оголовка стоек составного сечения. Расчет сварных соединений и массы колонны	4	
	11 Оформление рабочего чертежа колонны (КМД)	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	1. Подготовка презентации на тему: Расчет двутавровой баки двутаврового сечения	8	
	Всего по теме:	62	
Курсовой проект (курсовая работа)	1 Расчет и проектирование сварных подкрановых балок (по вариантам).	30	ОК01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09
	2. Расчет и проектирование тавровый балки (по вариантам).		
	3. Расчет и проектирование колонны постоянного сечения (по вариантам).		

	4. Расчет и проектирование сварных подкрановых балок (по вариантам).		ПК 2.2,2.4, 2.5
	Обязательная аудиторная учебная нагрузка по курсовому проекту: Назначение описание конструкции. Условия эксплуатации и действующие нагрузки. Выбор материала конструкции и способа сварки. Определение нагрузок и расчетных усилий. Подбор сечений. Расчеты на прочность. Подбор сечений методом последовательных приближений.		
	Самостоятельная работа обучающихся над курсовым проектом: Подбор, обработка, оформление, технические расчеты по темам курсового проекта. Выполнение сборочного чертежа спроектированной конструкции.	6	
Консультации		2	
Самостоятельная работа в промежуточную аттестацию Проработка вопросов и типовых заданий для подготовки к экзамену		6	
Промежуточная аттестация в форме экзамена		4	
Всего		176	
МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов		319	ОК01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 ПК 2.1, 2.2, 2,3, 2.5
Раздел 1 Проектирование технологических операций при изготовлении конструкций с заданными свойствами.		122	ОК01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 ПК 2.1, 2.2, 2,3, 2.5
Тема 1.1 Проектирование технологических	Содержание учебного материала		ОК 01, 02; 03, 04;
	1 Классификация сварных конструкций. Конструктивные и	2	

операций при изготовлении типовых сварных конструкций (СК).	технологические особенности сварных конструкций.		ПК 2.1; 2.2; ПК 2.3; ПК2.5
	2 Технология изготовления балочных конструкций.	2	
	3 Технология изготовления рамных и решетчатых конструкций.	2	
	4 Технология изготовления оболочковых конструкций.	4	
	5 Технология изготовления корпусных конструкций.	2	
	6 Технология изготовления сварных деталей машин и приборов.	2	
	7 Технология изготовления сварных конструкций предприятий региона.	4	
	8 Технология изготовления узлов сварных конструкций летательных аппаратов.	2	
	9 Сборка и сварка технологических трубопроводов и газопроводов из полимерных труб.	2	
	Практические занятия		
	1 Практическая работа №1: Проектирование технологических операций при изготовлении балочных сварных конструкций с осуществлением технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса.	4	
	2 Практическая работа №2: Проектирование технологических операций при изготовлении рамных сварных конструкций с осуществлением технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса.	4	
	3 Практическая работа №3: Проектирование технологических операций при изготовлении решетчатых сварных конструкций с осуществлением технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса.	4	
	4 Практическая работа №4: Проектирование технологических операций при изготовлении негабаритных емкостей с осуществлением технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса.	4	
	5 Практическая работа 5: Проектирование технологических операций при изготовлении сосудов, работающих под давлением с осуществлением технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса.	4	

	6 Практическая работа №6: Проектирование технологических операций при изготовлении корпусных сварных конструкций с осуществлением технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса.	4	
	7 Практическая работа №7: Проектирование технологических операций при изготовлении сварных деталей машин с осуществлением технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса.	4	
	8 Практическая работа №8: Анализ технологического процесса изготовления сварной конструкции (узла) предприятия региона.	4	
	Всего по теме:	54	
Тема 1.2 Основы проектирования технологических процессов производства сварных конструкций (СК) с заданными свойствами.	Содержание учебного материала		ОК01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 ПК 2.1; 2.2; ПК 2.3
	1 Технико- экономический анализ сварных конструкций.	2	
	2 Производство обоснованного выбора металла для различных металлоконструкций.	2	
	3 Исходные данные и порядок разработки технологического процесса.	2	
	4 Виды технологических заготовительных операций и оборудования при изготовлении сварных конструкций с заданными свойствами, обоснование их выбора.	4	
	5 Виды технологических сборочных операций и оборудования при изготовлении сварных конструкций с заданными свойствами, обоснование их выбора.	4	
	6 Виды способов сварки при изготовлении сварных конструкций с заданными свойствами, обоснование их выбора.	4	
	7 Закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации сварных конструкций.	4	
	8 Обоснованный выбор режимов сварки, сварочного, подъемно транспортного оборудования при изготовлении сварных конструкций с заданными свойствами.	4	
	9 Методы обеспечения экономичности и безопасности процессов сварки и обработки материалов.	4	

	10 Отработка сварных конструкций на технологичность.	2	
	Практические занятия		
	1 Практическая работа №9: Технологический анализ сварных конструкций.	4	
	2 Практическая работа №10: Производство обоснованного выбора металла для изготовления заданной сварной металлоконструкции.	4	
	3 Практическая работа №11: Технологическая схема обработки деталей заданной сварной конструкции на основании технико-экономического сравнения вариантов технологического процесса.	4	
	4 Практическая работа №12: Разработка маршрутной и операционной технологии сборки заданной сварной конструкции на основании технико-экономического сравнения вариантов технологического процесса.	4	
	5 Практическая работа №13: Разработка маршрутной и операционной технологии сварки заданной сварной конструкции на основании технико-экономического сравнения вариантов технологического процесса.	4	
	6 Практическая работа №14: Выбор сварочных материалов для изготовления заданной сварной конструкции на основании технико-экономического сравнения вариантов технологического процесса.	4	
	7 Практическая работа №15: Выбор (расчет) режимов сварки для изготовления заданной сварной конструкции.	4	
	8 Практическая работа №16: Выбор сварочного и подъемно транспортного оборудования для изготовления заданной сварной конструкции на основании технико-экономического сравнения вариантов технологического процесса.	4	
	9 Практическая работа №17: Отработка заданной сварной конструкции на технологичность.	4	
	Всего по теме:	68	
Раздел 2 Проектирование технологической оснастки при изготовлении типовых		70	ОК 01, 02, 05, 07, 09; ПК 2,3, 2.5

сварных конструкций.			
Тема 2.1 Основы проектирования технологической оснастки для сварки, пайки и обработки металлов.	Содержание учебного материала		
	1 Понятие оснастки, сборочно-сварочного приспособления, их назначение. Требования к приспособлениям. Общие правила конструирования приспособлений.	4	ОК1; ОК2; ОК5; ОК9; ПК.2.3
	2 Базирование деталей в приспособлении, типовые схемы базирования.	4	
	3 Последовательность конструирования приспособлений. Построение принципиальной схемы, графическое изображение элементов приспособления на принципиальной схеме.	4	
	4 Правила разработки и оформления технического задания на проектирование технологической оснастки.	4	
	Практические занятия		
	1 Практическая работа №18: Построение принципиальной схемы приспособления.	4	
	2 Практическая работа №19: Разработка и оформления технического задания на проектирование заданной технологической оснастки.	4	
	Всего по теме:	24	
Тема 2.2 Методика расчета прижимных усилий, несущих элементов сборочно - сварочных приспособлений.	Содержание учебного материала		ОК 01, 02, 05, 09; ПК.2.3
	1 Методика расчета прижимных усилий для закрепления различных конструкций в сборочно - сварочных приспособлениях.	4	
	2 Типы сборочно-сварочных устройств и требования к ним. Несущие конструкции зажимных механизмов, их расчёт.	4	
	Практические занятия		
	1 Практическая работа №20: Методика расчета прижимных усилий для закрепления заданной конструкции в сборочно - сварочном приспособлении.	4	
	2 Практическая работа №21: Методика проектирования и расчета несущих элементов сборочно - сварочных приспособлений.	4	
	Всего по теме:	16	
Тема 2.3 Базовые элементы сборочно -	Содержание учебного материала		ОК 01, 02, 05, 07, 09;
	Установочные элементы сборочно - сварочных приспособлений.	2	

сварочных приспособлений.	Прижимные устройства приспособлений.	8	ПК.2.3; ПК.2.5
	Корпусные элементы приспособлений.	2	
	Стандартные элементы приспособлений УСПС.	2	
	Практические занятия		
	1 Практическая работа №22: Конструирование установочных элементов.	2	
	2 Практическая работа №23: Конструирование и расчет механических прижимов приспособлений.	2	
	3 Практическая работа №24: Конструирование и расчет механизированных прижимов приспособлений.	2	
	4 Практическая работа №25: Конструирование и расчет комбинированных прижимов приспособлений.	4	
	5 Практическая работа №26: Конструирование и расчет прижимных элементов приспособлений для заданной конструкции.	4	
	6 Практическая работа №27: Техничко-экономическое сравнение вариантов выбора УСПС для заданного технологического процесса.	2	
	Всего по теме:	30	
Раздел 3 Сварка трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования.		14	ОК01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 ПК 2,1, 2.3
Тема 3.1 Основные положения организации сварочных работ при изготовлении, монтаже и ремонте котлов и трубопроводов.	Содержание учебного материала		ОК01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 ПК.2.2; ПК.2.3
	1 Требования к организации сварочных работ при изготовлении, монтаже и ремонте котлов и трубопроводов. Подготовка производства по организации сварочных работ при изготовлении, монтаже и ремонте котлов и трубопроводов.	4	
	2 Закономерности взаимосвязи эксплуатационных характеристик свариваемых материалов с их составом, состоянием, технологическими режимами, условиями эксплуатации котлов и трубопроводов.	2	
	3 Подготовка деталей к сварке. Сборка стыков труб. Технология сварки	4	

	стыков труб.		
	4 Наплавка коррозионных раковин. Заварка трещин. Вварка заплат.	4	
	Всего по теме:	14	
Раздел 4 Сварка арматуры железобетонных конструкций		24	ОК01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09 ПК.2.2; ПК.2.3
Тема 4.1 Основные положения организации сварочных работ при изготовлении, монтаже арматуры железобетонных конструкций.	Содержание учебного материала		ОК 02, 03, 05, 07, 08, 09 ПК.2.2; ПК.2.3
	1 Основные виды строительных металлических и ж/б конструкций и элементов. Материалы для сборного железобетона. Приемка, упаковка, маркировка, транспортирование и хранение арматурной стали.	4	
	2 Конструкция, типы, основные размеры сварных соединений согласно ГОСТ для различных способов сварки.	2	
	3 Механическая обработка арматурных сталей: размотка, правка, разметка, резка, гибка, изготовление монтажных петель.	2	
	4 Общая технологическая схема изготовления предварительно напряженной арматуры.	2	
	Практические занятия		
	1 Практическая работа №28: Технологический процесс заготовки арматуры.	2	
	Всего по теме:	12	
Тема 4.2 Сварка арматуры.	Содержание учебного материала		ОК 02, 03, 05, 07, 08, 09 ПК.2.2; ПК.2.3
	1 Технология сварки сеток и каркасов, закладных деталей.	4	
	2 Сварка ЖБК при монтаже.	4	
	Практические занятия		
	Практическая работа №29: Технологический процесс изготовления закладных деталей, сеток и каркасов..	2	
	Практическая работа №30: Технологический процесс сварки выпусков арматуры.	2	

	Всего по теме:	12	
Раздел 5 Разработка и оформление конструкторской, технологической и технической документации в соответствии с действующими нормативными документами. Использование информационных технологии для решения прикладных задач по специальности.		30	ОК 01, 02, 05, 06, 09 ПК.2.4; ПК.2.5
Тема 5.1 Разработка и оформление конструкторской, технологической и технической документации в соответствии с действующими нормативными документами.	Содержание учебного материала		ОК 01, 02, 05, 06, 09 ПК.2.4; ПК.2.5
	1 Стадия проектирования и согласования конструкторской документации.	2	
	2 Разработка технических условий на изготовление сварных конструкций.	4	
	3 Состав ЕСТД. Общие требования к оформлению.	2	
	4 Стадии проектирования и согласования технологической документации.	2	
	5 Методика проектирования единичных и унифицированных технологических процессов. Правила отражения требований безопасности труда в технологических документах.	2	
	6 Виды и формы технологических документов. Правила оформления технологической документации.	4	
	Практические занятия		
	1 Практическая работа №31: Разработка технических условий на изготовление сварных конструкций.	4	
	2 Практическая работа №32: Разработка и оформление конструкторской документации.	4	

	3 Практическая работа №33: Разработка и оформление технологической документации	6	
	Всего по теме:	30	
Курсовой проект	1 Характеристика заданной сварной конструкции.	2	ОК01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 09 ПК.2.1; ПК.2.2; ПК.2.3; ПК.2.4; ПК.2.5
	2 ТУ на конструкцию, ее изготовление, материалы; выбор материала на изготовление; отработка конструкции на технологичность.	2	
	3 Характеристика материала на изготовление сварной конструкции, оценка свариваемости.	2	
	4 Отработка конструкции на технологичность.	2	
	5 Технология заготовительных работ, выбор заготовительного оборудования.	2	
	6 Технология сборочно – сварочных работ	2	
	7 Выбор сварочных материалов.	2	
	8 Выбор (расчет) режимов сварки.	2	
	9 Выбор сборочного, сварочного и подъёмно- транспортного оборудования.	2	
	10 Конструкторская часть: Построение принципиальной схемы приспособления; конструирование установочных элементов, определение (расчёт) прижимных усилий; подбор и расчёт прижимных элементов; проектирование и расчет несущих элементов приспособления на прочность и жесткость; описание устройства и работы приспособления.	6	
	11 Разработка карт технологического процесса, карты эскизов на сборочно – сварочные работы.	4	
	12 Оформление конструкторской и технологической документации курсового проекта	2	
	Всего:	30	
	Самостоятельная работа обучающихся над курсовым проектом: Подбор, обработка, оформление, технические расчеты по темам курсового проекта. Выполнение сборочного чертежа заданной конструкции; спроектированных элементов приспособления; сборочного чертежа (чертежа общего вида) приспособления; карты раскроя; оформление пояснительной записки, карт технологического процесса.	20	

Примерные темы курсовых проектов (работ) Объектом проектирования технологического процесса изготовления может являться сварная конструкция: - спроектированная студентом в проекте: МДК 02.01 “Основы расчета и проектирования сварных конструкций”; - типовая конструкция, либо сборочная единица конструкции (балка; колонна; ферма; листовая конструкция: резервуар, газгольдер, бункер; сварные детали машин; трубопроводы); - реальная тема, если она является актуальной для учебного заведения, либо по заявке конкретного предприятия.		
Консультации	2	
Самостоятельная работа в промежуточную аттестацию Проработка вопросов и типовых заданий для подготовки к экзамену согласно ФОС	3	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4	
Производственная практика Виды работ: Участие в составлении схем основных сварных соединений, проектировании различных видов сварных швов, выборе металла для различных металлоконструкций; выполнение расчётов и конструирование сварных соединений и конструкций; участие в ведении основных этапов проектирования технологических процессов с использованием современных программных продуктов; разработка и оформление маршрутных и операционных технологических процессов; осуществление технико-экономического обоснования выбранного технологического процесса; установление маршрута изготовления отдельных сварных конструкций на основе САПР; ознакомление с особенностями гибких производственных систем сварочного производства; оформление конструкторской, технической и технологической документации, вычислительных и проектных работ, в том числе с использованием информационно-компьютерных технологий.	144	ОК01-09 ПК 2.1, 2,3, 2.5
Промежуточная аттестация в форме экзамена квалификационного	4	
Всего:	643	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Реализация рабочей программы профессионального модуля осуществляется в следующих специальных помещениях: «Кабинет расчета и проектирования сварных соединений»

Оборудование кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- аудиторная доска маркерная белая для письма;
- посадочные места: 30 рабочих места (15 парт);

Наглядный материал:

- электронные слайды в виде презентаций;
- тематические плакаты в ЭВ.

Технические средства обучения:

- Компьютер Pentium 4 2.66/1Gb/160Gb/DVD-ROM; Ноутбук 15.6"/AMD A4 1.5/4Gb/500Gb/DVD-rom
 - Проектор и экран;
 - Маркерная доска;
 - Программное обеспечение общего и профессионального назначения
- Помещение для самостоятельной работы.

3.2 Информационное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов:

Основная литература:

1. Овчинников В. В. Технология производства сварных конструкций (4-е изд.): учебник / В.В. Овчинников. — Академия-М, 2024. — 272 с.

2. Овчинников В. В. Технология изготовления сварных конструкций: учебник / В.В. Овчинников. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 208 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1018315>

3. Овчинников В. В. Расчет и проектирование сварных конструкций / В.В. Овчинников. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 208 с.

Дополнительная литература:

1. Сварочные процессы и оборудование: учебное пособие/ В.А. Ленивкин, Д.В. Кисилев, В.А. Софьяников; под ред. В.А.Ленивкина.-Москва: Вологда : Инфра-Инженерия, 2020.-308с.

2. Вотинова Е. Б. Основы технологической подготовки производства: учебное пособие / Е. Б. Вотинова, М. П. Шалимов, А. М. Фивейский. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 168 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015365-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

3. Технологическая оснастка : учебное пособие для студентов среднего профессионального образования / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва : Юрайт, 2021. — 265 с. — (Серия : Профессиональное образование).

4 Лупачев В. Г. Механизация и автоматизация сварочного производства: учебное пособие / В. Г. Лупачев. - Минск : РИПО, 2021. - 346 с. - ISBN 978-985-7253-62-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1854604>

Справочная литература:

1. Овчинников В. В. Справочник техника-сварщика / В.В. Овчинников. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 304 с.: - (Профессиональное образование).

2. Сварка. Резка. Контроль.: Справочник в 2 томах/ - М.: Машиностроение, 2004, Т.1/ Н.П. Алешин, Г.Г. Чернышов, Э.А. Гладков и др. - 624 с.
3. Сварка. Резка. Контроль.: Справочник в 2 томах/ - М.: Машиностроение, 2004, Т.2/ Н.П. Алешин Г.Г. Чернышов А.И. Акулов и др. - 480 с. доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1003410>
4. Справочник специалиста сварочного производства в 2 томах - М.: Бюро промышленного маркетинга, 2008 - Т. 1. - 3-е изд.. - 473 с.
5. Справочник специалиста сварочного производства в 2 томах - М.: Бюро промышленного маркетинга, 2008 - Т. 2. - 3-е изд.. - 346 с.
6. Сварочные материалы для дуговой сварки: Справочное пособие в 2 х томах/ Т. 1: Защитные газы и сварочные флюсы / Б. П. Конищев, С. А. Курланов, Н. Н. Потапов и др.; Под общ. ред.. Н. Н. Потапова , . - М. : Машиностроение, 1989. - 544 с.:
7. Сварка в машиностроении: Справочник. В 4-х т. /Редкол.: Г.А. Николаев (пред.) и др.-М. Машиностроение, 1978.-т.1/Под. ред. Н.А. Ольшанского 1978. 504с.
8. Сварка в машиностроении: Справочник. В 4-х т. /Редкол.: Г.А. Николаев (пред.) и др.- М.: Машиностроение, 1978.- т.2/Под. ред. А.И. Акулова.-1978.-462с.
9. Сварка в машиностроении: Справочник. В 4-х т. /Редкол.: Г.А. Николаев (пред.) и др.-М. Машиностроение, 1979.-т.3/Под. ред. В.А.Винокурова.-1979.-567с.
10. Сварка в машиностроении: Справочник. В 4-х т. /Редкол.: Г.А. Николаев (пред.) и др.- М. Машиностроение, 1979.-т.4/Под. ред. Ю.Н. Зорина.-1979.-512с.
- 11.Марочник сталей и сплавов/ под ред. А.С. Зубченко.: М. Машиностроение, 2003г.

Периодические издания:

- 1 Журнал: «Сварочное производство».
- 2 Журнал: «Сварщик в России».

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения данного раздела профессионального модуля предусматривает следующие контрольно-оценочные средства:

Код и наименование профессиональных и общих компетенций	Контрольно-оценочные средства
Раздел модуля МДК 02.01 Основы расчета и проектирования сварных конструкций	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 19; - самостоятельная работа 1- 3; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.01; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 19; - самостоятельная работа 1- 3; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.01; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 19; - самостоятельная работа 1- 3; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.01; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 19; - самостоятельная работа 1- 3; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.01; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 05 Осуществлять устную и письменную	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 19;

коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- самостоятельная работа 1- 3; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.01; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 19; - самостоятельная работа 1- 3; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.01; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 19; - самостоятельная работа 1- 3; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.01; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 19; - самостоятельная работа 1- 3; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.01; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 19; - самостоятельная работа 1- 3; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.01; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ПК 2.2. Выбирать вид и параметры режимов обработки материала с	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 19; - самостоятельная работа 1- 3;

учетом применяемой технологии.	- тестовые задания для текущего контроля по МДК02.01; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.01; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с нормативными документами	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 19; - самостоятельная работа 1- 3; - тестовые задания для текущего контроля по МДК02.01; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.01; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием систем автоматизированного проектирования.	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 19; - самостоятельная работа 1- 3; - тестовые задания для текущего контроля по МДК02.01; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.01; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
Раздел модуля МДК 02.02 Основы проектирования технологических процессов	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	- курсовое проектирование; - практические работы 1-27; - самостоятельная работа; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.02; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	- курсовое проектирование; - практические работы 1-33; - самостоятельная работа; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.02; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в	- курсовое проектирование; - практические работы 1-17; 28-30; - самостоятельная работа; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.02; - экзаменационные тесты по междисциплинарному

профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.	- курсовое проектирование; - практические работы 1-17; - самостоятельная работа; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.02; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	- курсовое проектирование; - практические работы 9-27, 29-33; - самостоятельная работа; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.02; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- курсовое проектирование; - практические работы 31-33; - самостоятельная работа; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.02; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	- курсовое проектирование; - практические работы 9-17, 22-30; - самостоятельная работа; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.02; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	- практические работы 9-17; 28-30; - самостоятельная работа; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.02; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- курсовое проектирование; - практические работы 9-33; - самостоятельная работа; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.02; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ПК 2.1. Выполнять проектирование технологических процессов производства сварных соединений с заданными свойствами.	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 17; - самостоятельная работа; - тестовые задания №1,2 для текущего контроля по МДК02.02; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.02; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ПК 2.2. Выбирать вид и параметры режимов обработки материала с учетом применяемой технологии.	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 17; - самостоятельная работа; - тестовые задания №1,2 для текущего контроля по МДК02.02; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.02; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ПК 2.3. Осуществлять технико-экономическое обоснование выбранного технологического процесса.	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 30; - самостоятельная работа; - тестовые задания №1,2,3 для текущего контроля по МДК02.02; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.02; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;
ПК 2.4. Оформлять конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с нормативными документами	- курсовое проектирование; - практические работы 32-33; - самостоятельная работа; - тестовые задания №3 для текущего контроля по МДК02.02; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.02; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю;

	модулю;
ПК 2.5. Осуществлять разработку и оформление графических, вычислительных и проектных работ с использованием систем автоматизированного проектирования.	- курсовое проектирование; - практические работы 1- 8, 22-27, 31-33; - самостоятельная работа; - тестовые задания №1,3,4 для текущего контроля по МДК02.02; - экзаменационные задания для промежуточной аттестации по МДК02.02; - экзаменационные тесты по междисциплинарному курсу; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
ПП.02 Практика производственная (по профилю специальности)	
ПК 2.1-ПК 2.5 ОК01- 09	- отчёт по производственной практике; - дневник производственной практики; - характеристика; - аттестационный лист; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.

Комплексная оценка освоения профессионального модуля ПМ.02 по виду деятельности «Разработка технологических процессов и проектирование изделий» осуществляется в форме экзамена по модулю.