

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБ-
РАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«АЧИНСКИЙ ТЕХНИКУМ НЕФТИ И ГАЗА ИМЕНИ Е.А. ДЕМЬЯНЕНКО»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

междисциплинарного курса МДК03.01 Формы и методы контроля качества металлов и
сварных конструкций
профессионального модуля ПМ.03 Контроль качества сварочных работ
код, специальность 22.02.06 Сварочное производство

Ачинск, 2024

РАССМОТРЕНО

предметно-цикловой комиссией
сварочного производства

Протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Председатель предметно-цикловой
комиссии _____ Н.Н.Бондарчук

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

по учебно-производственной работе

_____ Н.А.Константинова

« ____ » _____ 20 ____ г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

по учебно-методической работе

_____ О.В.Степанова

« ____ » _____ 20 ____ г.

Рабочая программа междисциплинарного курса разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по программе подготовки 22.02.06 Сварочное производство укрупненной группы профессий 22.00.00 Технология материалов (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 21.04.2014 № 360, зарегистрирован в Министерстве юстиции РФ 27.06.2014 №32877).

Организация-разработчик: краевое государственное автономное профессиональное образовательное учреждение "Ачинский техникум нефти и газа имени Е.А.Демьяненко".

Разработчик: Бондарчук Наталья Николаевна, преподаватель высшей категории

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	26
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	27

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК 03.01 Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций

1.1 Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности профессионального образования 22.02.06 Сварочное производство укрупненной группы профессий 22.00.00 Технология материалов, в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД «Контроль качества сварочных работ» и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1. Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях.

ПК 3.2 Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений.

ПК 3.3 Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции.

ПК 3.4 Оформлять документацию по контролю качества сварки.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области машиностроения и металлообработки при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

1.2 Место междисциплинарного курса в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: входит в профессиональные модули.

Междисциплинарный курс входит в состав профессионального модуля ПМ.03 Контроль качества сварочных работ. Приступая к изучению МДК 03.01 Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций, обучающийся должен обладать умениями и знаниями, полученными при изучении учебных дисциплин ЕН. Элементы математической логики, ОП 08 Материаловедение, ОП 10 Метрология, стандартизация и техническое документоведение. Изучение МДК 03.01 становится основой для освоения профессионального модуля, успешного освоения программы учебной и производственной практики.

1.3 Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

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

Код	Образовательный результат
Иметь практический опыт:	
ПО1	определения причин, приводящих к образованию дефектов в сварных соединениях
ПО2	обоснованного выбора и использования методов, оборудования, аппаратуры и приборов для контроля металлов и сварных соединений
ПО3	предупреждения, выявления и устранения дефектов сварных соединений и изделий для получения качественной продукции
ПО4	оформления документации по контролю качества сварки

Уметь:	
У 1	выбирать метод контроля металлов и сварных соединений, руководствуясь условиями работы сварной конструкции, ее габаритами и типами сварных соединений
У 2	производить внешний осмотр, определять наличие основных дефектов
У3	производить измерение основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений
У4	определять качество сборки и прихватки наружным осмотром и обмером
У5	проводить испытания на сплющивание и ударный разрыв образцов из сварных швов
У6	выявлять дефекты при металлографическом контроле
У7	использовать методы предупреждения и устранения дефектов сварных изделий и конструкций
У8	использовать методы предупреждения и устранения дефектов сварных изделий и конструкций
У*9	Определять причины , приводящие к образованию дефектов
У*10	Оформлять документацию по контролю качества сварки
Знать:	
З 1	способы получения сварных соединений
З 2	основные дефекты сварных соединений и причины их возникновения
З 3	способы устранения дефектов сварных соединений
З4	способы контроля качества сварочных процессов и сварных соединений
З5	методы неразрушающего контроля сварных соединений
З6	методы контроля с разрушением сварных соединений и конструкций
З7	оборудование для контроля качества сварных соединений
З8	требования, предъявляемые к контролю качества металлов и сварных соединений различных конструкций
Формируемые профессиональные компетенции:	
ПК 3.1	Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях
ПК 3.2	Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений
ПК3.3	Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции
ПК3.4	Оформлять документацию по контролю качества сварки
Формируемые общие компетенции:	
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

1.4 Использование часов вариативной части ОПОП

№п\п	Дополнительные знания, умения	№, наименование темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
	Уметь:			Заседание предметного-цикловой комиссии сварочного производства
У*9	Определять причины , приводящие к образованию дефектов	Тема1.1 Качество сварки и основные дефекты сварных швов.	12	
У*10	Оформлять документацию по контролю качества сварки	Тема1.1 Контроль сварочного оборудования, исходных материалов и квалификации персонала Тема 1.3 Контроль химического состава и качества металла	12	
Итого			24	

Учебная дисциплина содержит 24 часа вариативной части ОПОП.

1.5 Рекомендуемое количество часов на освоение междисциплинарного курса

всего –444часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки студента– 336 часа, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося –224 часов

самостоятельной работы обучающегося –112часов;

производственной практики – 108 часов

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

2.1 Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы
ОПОП СПО базовой подготовки на основе основного общего образования

Таблица 1

Вид учебной работы	Объем часов	в т.ч. по курсам, семестрам
		4 курс 8 семестр

Максимальная учебная нагрузка (всего)	336	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	224	224
в том числе:		
лабораторные работы		
практические занятия	50	50
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	112	112
в том числе:		
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		
Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Термические напряжения в сварной конструкции. Механические напряжения в сварной конструкции. Карты термомеханических напряжений. Технологический маршрут глубокого отпуска сварной конструкции. Карты главных напряжений. Поля разности напряжений.		
Промежуточная аттестация в форме комплексного дифференцированного зачета		

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины МДК 03.01 Формы и методы контроля качества металлов и сварных конструкций

№ занятия	Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Наименование разделов и тем, содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа студентов	Объем часов		Образовательный результат	Форма организации занятий	Обеспечение средствами обучения
			аудит	сам. раб.			
1	2	3	4	5	6	7	8
	Раздел 1	Методы и средства контроля качества металла и сварных соединений	144	69			
	Тема 1.1.	Качество сварки и основные дефекты сварных швов.	34	14			
5.		Качество продукции. Факторы качества, значение контроля исходных материалов.	2		У 2, 3 5, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Л [1] с.11-19
6.		Схемы проведения контрольных операций.	2		У 4, 3 1, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	электронный ресурс к учебнику
7.		Сопроводительная документация контроля качества.	2		3 2, ОК 3, У*10, ПК3.1- ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	раздаточный материал
8.		Контроль качества основного металла при наличии и отсутствии сопровождающей документации	2		У 1, 3 1, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Л [1] с.18

9.		Нормативная документация по стандартизации.	2		У 3, 3 3, ПК 3.1, ПК 1.2, ОК 4, ОК 8	урок	образцы сварных соединений
10.		Влияние дефектов на работоспособность конструкции	2		У 1, 3 1, 3 7, ПК 1.2, ОК 6	урок	Л [1] с.20
11.		Область применения сварной конструкции, ответственные и малоответственные сварные соединения.	2		У 1, У 3, У4, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	презентация к уроку
12.		Влияние качества сборки на работоспособность конструкции.	2		У *9, 3 1, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Л [1] с.23
13.		Контроль качества заготовок на сборке сварных конструкций	2		У 1, 3 1, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Методические рекомендации
14.		Практическое занятие 1.Качество подготовки кромок, зачистка металла.	2		У 1, У 2, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	Практическое занятие	презентация к уроку
15.		Технология наружного осмотра и обмера.	2		У *9, 3 1, 3 7, ПК 1.2, ОК 6	урок	Л [1] с.27
16.		Практическое занятие 2.Инструменты контроля. Шаблон универсальный, шаблон для измерения подготовки кромок, шаблон для проверки зазоров.	2		У 1Э, У 2, У 4, 3 3. ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	практическое занятие	Методические рекомендации к выполнению л/п работ
17.		Основы метрологической поверки инструментов контроля.	2		У 1, 3 1, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	презентация к уроку

18.		Дефекты сварных швов.	2		У 2, У 4, 3 2, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Л [1] с.26
19.		Основные технологические причины.	2		У 2, У 4, 3 2, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Л [1] с.26
20.		Практическое занятие 3. Наружные дефекты сварных швов, непровар, шлаковое включение, поры внутренние и наружные, дефекты макро- и микроструктуры, крупнозернистость, закалочные и подкалочные структуры.	2		У 1, 3 1, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	практическое занятие	Методические рекомендации к выполнению л/п работ
21.		Практическое занятие 4 Измерение отклонений сварных швов шаблоном универсальным. Измерение отклонений шаблоном подготовки кромок	2		У *9, У*10 3 1, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	практическое занятие	Методические рекомендации
22.		Практическое занятие 5 Измерение отклонений шаблоном для проверки монтажных зазоров	2		У *9, У*10, 3 1, 3 2, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	практическое занятие	Методические рекомендации к выполнению л/п работ
		Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).		14			
	Тема 1.2.	Контроль сварочного оборудования, исходных материалов и квалификации персонала	26	14			
23.		Контроль сварочного оборудования.	2		У*9, У*10 ПК3.1-ПК3.4	урок	Л [1] с37

					ОК 2-ОК 4,ОК6		
24.		Периодичность контроля,	2		У *10, 3 1, 32, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	презентация к уроку
25.		Контроль технологических параметров сварки.	2		У 1, 3 1, 32, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	презентация к уроку
26.		Контроль основных и расходных материалов.	2		У 1, 3 1, 32, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Л [1] с.39
27.		Допустимые и недопустимые дефекты, предварительный контроль,	2		У 1, У 4, 3 3, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	раздаточный материал
28.		Критерии качества основного металла.	2		У 1, У 4, 3 3, 3 7, ОК 6	урок	раздаточный материал
29.		Качества электродной проволоки, электродов и флюса.	2		У 1, 3 1, 32, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Л [1] с.47
30.		Соответствие квалификации сварщика.	2		У 1, 3 1, 32, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	раздаточный материал
31.		Система аттестации сварщиков, применяемые виды контроля качества при аттестации сварщиков.	2		У 1, 3 1, 32, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Л [1] с.48

32.		Методика технологических испытаний	2		У 1, 3 1, 32, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Л [1] с.50
33.		Входной контроль качества.	2		У 1, 3 1, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	раздаточный материал
34.		Операционный контроль качества, выходной кон- троль качества	2		У 1, 3 1, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	раздаточный материал
35.		Методика испытания контрольных образцов на сплющивание и ударный разрыв.	2		У 3, 3 5, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	презентация к уроку
36.		Отдел технического контроля	2		У 3, У*10 ,3 5, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Л [1] с.54
37.		Структура контрольных служб и их зада- чи.Нормативная документация по контролю ка- чества сварных конструкций.	2		У 3,У*10 3 5, ПК 3.2, ОК 3	урок	презентация к уроку
38.		Практическое занятие 6 Составление маршрут- ных карт входного, операционного и приемочно- го контроля	2		У 1, У 2,У*10 3 1, ОК 3	практи- ческое занятие	Методические рекомендации
		Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно- практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		14			

		Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Роль методов контроля для повышения качества и надежности сварных конструкций. Влияние дефектов на работоспособность сварных конструкций. Описание допустимых и недопустимых дефектов сварных конструкций. Основные квалификационные сообщества.					
	Тема 1.3	Контроль химического состава и качества металла	28	12			
39.		Химический состав металла. Основные фазы в сталях и их влияние на характеристики сварного шва.	2	У 3, 3 5, ПК 1.2, ОК 3	У 3, 3 5, ПК 3.2, ОК 3	урок	Л [1] с.68
40.		Влияние легирующих добавок на свойства сварного шва.	2		У 3, 3 5, ПК 3.2, ОК 3	урок	раздаточный материал
41.		Свариваемость сталей. Физическая и технологическая свариваемость.	2		У 3, 3 5, ПК 1.2, ОК 3	урок	Л [1] с.74
42.		Слоистые трещины. Трещины повторного нагрева.	2		3 3, 3 6, 3 7, ПК 3.1, ПК 3.2	урок	образцы сварных соединений
43.		Сопrotивляемость образованию горячих трещин. Холодные трещины при сварке.	2		3 3, 3 6, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Л [1] с.76
44.		Разупрочнение. Хрупко разрушение.	2		3 3, 3 6, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	Урок	образцы сварных соединений

45.		Специализированное оборудование контроля качества металла. Спектрофотометры. Технология контрольной смывки металла при анализе.	2		3 3, 3 6, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	образцы сварных соединений
46.		Практическая работа 7. Анализ схем развития микротрещин в зависимости от изменения циклов нагружения.	2		У 1, У 2, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	практическое занятие	Методические рекомендации по выполнению л/п работ
47.		Практическая работа 8. Составление сводных таблиц свариваемости по заданным образцам.	2		У 1, У 2, У*10 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	практическое занятие	Методические рекомендации по выполнению л/п работ
48.		Практическая работа 9. Анализ конструктивных схем спектрофотометров.	2		У 1, У*10, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	практическое занятие	Методические рекомендации по выполнению л/п работ
49.		Лабораторная работа 10. Определение процентного содержания основных групп металлов в легированных сплавах.	2		У 1, У *10, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	практическое занятие	Методические рекомендации по выполнению л/п работ
50.		Лабораторная работа 11 Количественный фазовый и структурный анализ сталей.	2		У *10, У 2, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	практическое занятие	Методические рекомендации по выполнению л/п работ
51.		Лабораторная работа 12 Металлографический метод оценки загрязненности металла неметаллическими включениями.	2		У 1, 3 1, 3 6, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	практическое занятие	Методические рекомендации по выполнению л/п работ

		Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам параграфам, главам учебных посо- бий, составленным преподавателем).		12			
	Тема 1.4	Неразрушающие методы контроля сварных со- единений	32	16			
52.		Радиационные и ультразвуковые методы кон- троля	2		У 1, 3 1, 3 6, ПКЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	
53.		Магнитные и электромагнитные методы контроля	2		У 1, 3 1, 3 6, ПКЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	образцы сварных со- единений
54.		Капиллярные методы контроля. Контроль непро- ницаемости сварных соединений	2		У 1, 3 1, 3 6, ПКЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	презентация к уроку
55.		Лабораторная работа 13 Контроль качества сварного шва методом радиа- ционного контроля.	2		У 1, 3 1, 3 6, ПКЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	практи- ческое занятие	Методические рекомендации по выполне- нию л/п работ
56.		Лабораторная работа 14 Контроль качества сварного шва ультразвуковым методом.	2		У 4, 3 1, 3 3, ПКЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	практи- ческое занятие	Методические рекомендации по выполне- нию л/п работ
57.		Лабораторная работа 15 Контроль герметичности сварных соединений. Химический метод контроля.	2		У 1, 3 1, 3 6, ПКЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	практи- ческое занятие	образцы сварных со- единений

58.		Лабораторная работа 16 Контроль герметичности сварных соединений. Пузырьковый метод контроля.	2		У 2, У 3, З 1, 34, ПКЗ.1- ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	практи- ческое занятие	образцы сварных со- единений
59.		Лабораторная работа 17 Контроль герметичности сварных соединений. Испытания керосином на мел.	2		У 2, У 3, З 1, 34, ПКЗ.1- ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	практи- ческое занятие	образцы сварных со- единений
60.		Лабораторная работа 18 Контроль герметичности сварных соединений. Гидравлические методы контроля.	2		У 2, У 3, З 1, 34, ПКЗ.1- ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	практи- ческое занятие	образцы сварных со- единений
61.		Лабораторная работа 19 Контроль герметичности сварных соединений. Манометрический метод.	2		У 2, У 3, З 1, 34, ПКЗ.1- ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	практи- ческое занятие	образцы сварных со- единений
62.		Практическая работа 20. Контроль качества сварных соединений внешним осмотром и обмеры сварных швов	2		У 2, У 3, З 1, 34, ПКЗ.1- ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	практи- ческое занятие	образцы сварных со- единений
63.		Практическое занятие работа 21. Методы ультразвукового контроля, основные па- раметры ультразвукового контроля. Аппаратура и параметры ультразвукового контроля сварных соединений.	2		У 2, У 3, З 1, 34, ПКЗ.1- ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	практи- ческое занятие	образцы сварных со- единений
64.		Практическая работа 22. Методы магнитного контроля сварных соедине- ний	2		У 2, У 3, З 1, 34, ПКЗ.1- ПКЗ.4	практи- ческое	образцы сварных со-

					ОК 2-ОК 4,ОК6	занятие	единений
65.		Практическая работа 23. Оценка качества сварных соединений по рентгенографическим снимкам.	2		У 2, У 3, 3 1, 34, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	практическое занятие	образцы сварных соединений
66.		Практическая работа 24. Ультразвуковые дефектоскопы. Конструкция, принцип работы.	2		У 2, У 3, 3 1, 34, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	практическое занятие	Методические рекомендации по выполнению л/п работ
67.		Практическая работа 25. Расчет величины трещины с использованием тандемного монтажа пьезопреобразователей.	2		У 2, У 3, 3 1, 34, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	практическое занятие	Методические рекомендации по выполнению л/п работ
		Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам параграфам ,главам учебных пособий, составленным преподавателем).		16			
	Тема 1.5	Разрушающие методы контроля сварных соединений	24	12	У 1, У 2. 3 1, 3 2, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Образцы сварных соединений
68.		Испытания на статическое растяжение сварного шва, на статический и ударный изгиб.	2		У 1, У 2. 3 1, 3 2, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Образцы сварных соединений

69.		Испытание сварных соединений на усталость. Требования безопасности при механических испытаниях.	2		У 1, У 2. 3 1, 3 2, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Методические рекомендации
70.		Оценка сопротивления разрушению сварного соединения по результатам испытание контрольных образцов на кручение.	2		У 1, У 2. 3 1, 3 2, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Методические рекомендации
71.		Оценка сопротивления разрушению сварного соединения по результатам испытание контрольных образцов на растяжение.	2		У 1, У 2. 3 1, 3 2, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Методические рекомендации по выполнению л/п работ
72.		Оценка сопротивления разрушению сварного соединения по результатам испытание контрольных образцов циклической нагрузкой.	2		У 1, У 2. 3 1, 3 2, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Методические рекомендации по выполнению л/п работ
73.		Оценка сопротивления разрушению сварного соединения по результатам испытание контрольных образцов на сжатие.	2		У 1, 3 1, 3 6, К3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Методические рекомендации по выполнению л/п работ
74.		Оценка сопротивления разрушению сварного соединения по результатам испытание контрольных образцов статической нагрузкой.	2		У 1, 3 1, 3 6, К3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Методические рекомендации по выполнению л/п работ
75.		Определение механических свойств и металлографические исследования сварных соединений	2		У 1, 3 1, 3 6, К3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Методические рекомендации

76.		Выявление оксидных включений в металле шва	2		У 3, 3 1. 3 4, 3 5, ПК 1.1, ПК 1.2	урок	Методические рекомендации
77.		Количественная оценка содержания газов в металле шва	2		У 1, 3 1, 3 6, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Методические рекомендации
78.		Коррозионные испытания сварных швов	2		У 3, 3 1. 3 4, 3 5 КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Методические рекомендации
		Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		12			
		Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы Внутренние и внешние дефекты, методы их предупреждения и устранения. Универсальный шаблон сварщиков УСШ-2. Методы ультразвукового контроля (эхо-метод, теневой, зеркально теневой, эхо- зеркальный, эхо-теневой), характеристики и области применения. Магнитопорошковая дефектоскопия: сущность, оборудование, материалы, методика контроля. Методы цветной дефектоскопии: область применения, выявляемые дефекты; аппаратура и материалы, методика контроля.					
	Раздел 2	Технология устранения дефектов в сварных соединениях	72	42			
	Тема 2.1.	Напряжения и деформации при сварке и резке	32	18			

79.		Напряжения и деформации при сварке и резке в сварном соединении.	2		У 3, 3 1. 3 4, 3 5, К3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	презентация к уроку
80.		Причины возникновения напряжений и деформаций при сварке металлов.	2		У 3, 3 1. 3 4, 3 5, К3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Методические рекомендации
81.		Причины возникновения напряжений и деформаций при резке металлов.	2		У 3, 3 1. 3 4, 3 5, К3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	электронный ресурс к учебнику
82.		Оценка технологичности сварочной конструкции при деформациях	2		У 3, 3 1. 3 4, 3 5, К3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	плакат
83.		Оценка технологичности сварочной конструкции при напряжениях.	2		У 3, 3 1. 3 4, 3 5, К3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	образцы сварных соединений
84.		Влияние деформаций и напряжений на прочность сварного шва	2		У 1, У 2, 3 3, 3 5, 3 7, ПК3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Л [1] с.105
85.		Влияние деформаций и напряжений на прочность конструкции в целом.	2		У 1, У 2, 3 3, 3 5, 3 7, К3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	презентация к уроку
86.		Системы сбора и получения информации о напряженном состоянии сварной конструкции.	2		У 1, У 2, 3 3, 3 5, 3 7, К3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Л [2] с.104
87.		Системы, методы получения и обработки карт главных механических напряжений.	2		У 3, 3 1. 3 4, 3 5, К3.1-ПК3.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Л [2] с.107
88.		Аппаратное и программное сопровождение си-	2		У 1, У 2, 3 3, 3	урок	Л [2] с.108

		ством контроля напряженного состояния сварной конструкции.			5, 3 7, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК6		
89.		Определение диаграмм упруго-напряженного состояния сварной конструкции методом магнитоанізотропного сканирования	2		У 1, У 2, 3 3, 3 5, 3 7, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Методическое пособие
90.		Определение диаграмм температурного напряжения сварной конструкции методом магнитоанізотропного сканирования	2		У 1, У 2, 3 3, 3 5, 3 7, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Методическое пособие
91.		Построение полей разности главных механических напряжений сварной конструкции.	2		У 1, У 2, 3 1, У 4, 3 6 КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Методическое пособие
92.		Построение карты распределения главных механических напряжений.	2		У 1, У 2, 3 1, У 4, 3 6 КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Методическое пособие
93.		Расчет коэффициента концентрации механических напряжений при сварке встык.	2		У 1, У 2, 3 1, У 4, 3 6 КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Методическое пособие
94.		Расчет коэффициента концентрации механических напряжений при сварке углового соединения.	2		У 1, У 2, 3 1, У 4, 3 6 КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК6	урок	Методическое пособие
		Самостоятельная работа обучающихся: подготовить сообщение по темам: Технологический маршрут глубокого отпуска сварной конструкции. Карты главных напряжений. Поля разности напряжений.		18			

	Тема 2.2.	Методы и средства профилактики напряженного состояния сварных соединений	22	12			
95.		Технология профилактики напряженного состояния сварной конструкции на стадии проектирования.	2		У 1, 3 1, 3 3, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК 6	урок	презентация к уроку
96.		Снижение тепловых напряжений при сварке за счет уменьшения сечений сварных швов и их количества в конструкции.	2		3 1, 3 3, ПК 3.1, ПК 32, ОК 4	урок	Л [2] с.109
97.		Симметричное расположение сварных соединений относительно общего центра тяжести изделия.	2		3 1, 3 3, ПК 3.1, ПК 3.2, 2	урок	электронный ресурс к учебнику
98.		Технология профилактики напряженного состояния сварной конструкции в процессе выполнения работ.	2		У 1, У 3, У 4, 3 2, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК 6	урок	раздаточный материал
99.		Выбор рациональной последовательности выполнения сварных соединений в конструкции.	2		У 1, У 3, У 4, 3 2, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК 6	урок	плакат
100.		Взаимоуравнивание возможных деформаций от последовательно выполняемых швов.	2		У 1, У 3, У 4, 3 2, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК 6	урок	Л [2] с.114
101.		Технология профилактики напряженного состояния сварной конструкции после сварки.	2		3 2. 3 3. У 4, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК 6	урок	презентация к уроку
102.		Термическая операция отпуска.	2		3 2. 3 3. У 4, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК 6	урок	Л [2] с.124
103.		Проковка, прокатка, вибрация, обработка взрывом.	2		3 2. 3 3. У 4, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК 6	урок	Л [2] с.136
104.		Расчет оптимальных параметров сварочной ванны.	2		3 2. 3 3. У 4, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4, ОК 6	урок	Методическое пособие

105.		Механизированная правка сварных конструкций.	2		3 2. 3 3. У 4, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Раздаточный материал
		Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам параграфам ,главам учебных посо- бий, составленным преподавателем).		12			
	Тема 2.3.	Методы и средства устранения дефектов сварных соединений	16	14			
106.		Дефекты сварных соединений. Допустимые виды дефектов в сварных соединениях при эксплуата- ции конструкции.	2		У 3, У 4, 3 1, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	презентация к уроку
107.		Допустимые виды дефектов в сварных соедине- ниях при монтаже конструкции.	2		У 3, У 4, 3 8, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Методические рекомендации
108.		Виды и причины возникновения дефектов.	2		У 3, У 4, 3 8, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	электронный ресурс к учебнику
109.		Наружные дефекты Внутренние дефекты	2		У 3, У 4, 3 8, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	раздаточный материал
110.		Дефекты околошовной зоны	2		У 3, У 4, 3 1, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	плакат Л [1] с.174
111.		Классификация методов устранения дефектов сварки. Области рационального применения ме- тодов.	2		У 1, У 4, 3 1, 3 8, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Л [1] с.178

112.		Расчет параметров механической обработки сварных швов.	2		У 1, У 4, З 1, З 5, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	урок	Методические рекомендации
113.		Устранение наружных дефектов	2		У 3, У 4, З 1, З 5, КЗ.1-ПКЗ.4 ОК 2-ОК 4,ОК6	практическое занятие	Методические рекомендации
		Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к лабораторно-практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.		14			
		Производственная практика Виды работ	108				
Всего			332	112			

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы междисциплинарного курса предполагает наличие лаборатории

Расчет и проектирование сварных соединений

Оборудование:

АРМ преподавателя с интерактивной доской; посадочные места студентов (по количеству обучающихся); комплект электронных презентаций. Для обеспечения освоения дисциплины используются стандартные пакеты программ: текстовый процессор Word, электронные таблицы Excel. Также рекомендуется применять специализированную программу расчета деформаций двутавровой балки.

Для наглядной демонстрации графиков, таблиц и других изображений применяется мультимедийный проектор и пакеты стандартных программ Access и PowerPoint. Студенты могут пользоваться сборниками ГОСТ, нормами расчетов на прочность и другими руководящими материалами. Дисциплина обеспечена стендами фотографий, моделями сварных узлов, макетами, плакатами, чертежами конструкций

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную технологическую практику.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Дедюх, Р.И. Технология сварочных работ: сварка плавлением : учебное пособие для среднего профессионального образования /Р.И.Дедюх . – Москва: издательство юрайт, 2024.– 169с. (электронный вариант)
2. Корытова, М.С. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для СПО/ Под ред. - 2-е изд., пер. и доп. – М.: Юрайт, 2020. – 234 с. (электронный вариант)
3. Новокрещенов, В. В. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.В.Новокрещенов, Р.В.Родякина; под научной редакцией Н.Н.Прохорова. - 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 301 с. (электронный вариант)
4. Черепяхин, А.А. Технология сварочных работ : учебник для среднего профессионального образования / А.А.Черепяхин, В.М.Виноградов, Н.Ф.Шпунькин.- 2-е изд., испр. И доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024.– 269с. (электронный вариант)

Дополнительные источники:

1.Отечественные журналы

1. Николаев Г.А. Куркин С.А.Винокуров В.А.Сварные конструкции. Технология изготовления, автоматизация производства и проектирование сварных конструкций. //М.: Е27860 Сварочное производство, Высшая школа, 2005
2. Е20994 Журнал «Сварщик в России»
3. Е29565 Журнал «Сварка и диагностика»
4. Ц15021 Журнал «Автоматическая сварка

Электронные ресурсы

1. Электронное издание по курсу "Сварка на автоматических и полуавтоматических машинах" (на 1 CD). Разработчик:МГТУ им. Баумана, Научно-учебный комплекс "Информатика и системы управления".

2. Компьютерная обучающая программа "Оборудование, техника, технология сварки и резки металлов

3.3 Методические рекомендации по организации изучения междисциплинарного курса

В целях реализации междисциплинарного курса используются современные образовательные технологии: проблемного обучения (проблемное изложение, эвристическая беседа), информационно-коммуникационные технологии (мультимедийные презентации, поиск информации на электронных ресурсах). Обучающимся предоставляется возможность самостоятельно планировать деятельность и прогнозировать результат работы, осуществлять поисковую деятельность, информировать о ходе разработки проекта, анализировать собственную проектную деятельность, защищать результаты собственной деятельности. Для обеспечения этих видов работ в междисциплинарном курсе запланировано 50 часов практических занятий.

В сочетании с внеаудиторной работой, для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая консультация, разбор конкретных, групповая дискуссия).

Для проведения текущего контроля знаний проводятся устные (индивидуальный и фронтальный) и письменные опросы (тестирование, решение задач в соответствии с этапом разработки проекта), защиты этапов разработки проектов.

В качестве промежуточной аттестации запланирован квалификационный экзамен.

Реализация междисциплинарного курса предполагает обязательную учебную практику.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Код	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки
ПО1	определения причин, приводящих к образованию дефектов в сварных соединениях	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольных работ по темам МДК.
ПО2	обоснованного выбора и использования методов, оборудования, аппаратуры и приборов для контроля металлов и сварных соединений	
ПО3	предупреждения, выявления и устранения дефектов сварных соединений и изделий для получения качественной продукции	
ПО4	оформления документации по контролю качества сварки	Зачеты по производственной практике и по профессиональному модулю. Комплексный экзамен по модулю.

У1	выбирать метод контроля металлов и сварных соединений, руководствуясь условиями работы сварной конструкции, ее габаритами и типами сварных соединений	оценка устного опроса
У2	производить внешний осмотр, определять наличие основных дефектов	оценка устного опроса
У3	производить измерение основных размеров сварных швов с помощью универсальных и специальных инструментов, шаблонов и контрольных приспособлений	оценка устного опроса
У4	определять качество сборки и прихватки наружным осмотром и обмером	оценка устного опроса
У5	проводить испытания на сплющивание и ударный разрыв образцов из сварных швов	оценка устного опроса
У6	выявлять дефекты при металлографическом контроле	оценка устного опроса
У7	использовать методы предупреждения и устранения дефектов сварных изделий и конструкций	оценка устного опроса
У8	использовать методы предупреждения и устранения дефектов сварных изделий и конструкций	оценка устного опроса
У*9	Определять причины , приводящие к образованию дефектов	оценка за практическую работы
У*10	Оформлять документацию по контролю качества сварки	оценка за практическую работы
31	способы получения сварных соединений	письменный опрос
32	основные дефекты сварных соединений и причины их возникновения	письменный опрос
35	способы устранения дефектов сварных соединений	письменный опрос
36	способы контроля качества сварочных процессов и сварных соединений	письменный опрос
37	методы неразрушающего контроля сварных соединений	письменный опрос
38	методы контроля с разрушением сварных соединений и конструкций	письменный опрос

Оценка формируемых компетенций:

Результаты (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК3.1 Определять причины, приводящие к образованию дефектов в сварных соединениях	Использовать методы и средства измерения параметров для контроля сварочных и смежных технологических, качества металла	Наблюдение за ходом выполнения и оценка результата практического задания
ПК3.2 Обоснованно выбирать и использовать методы, оборудование, аппаратуру и приборы для контроля металлов и сварных соединений	Использовать современное оборудование и контрольно-измерительную аппаратуру для контроля качества сварных соединений	Текущий контроль при выполнении индивидуальных заданий; наблюдение при выполнении сварочных работ, зачет по практике

ПК3.3 Предупреждать, выявлять и устранять дефекты сварных соединений и изделий для получения качественной продукции	Разрабатывать профилактические мероприятия по предупреждению дефектов сварных соединений и конструкций	Текущий контроль при выполнении индивидуальных заданий; наблюдение при выполнении сварочных работ, зачет по практике
ПК3.4 Оформлять документацию по контролю качества сварки	Вести оформление документации по контролю качества сварки. Знание структур контрольных служб и их задачи	Наблюдение за ходом выполнения и оценка результата практического задания
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Обоснованность выбора и использование современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	- наблюдение и оценка организации рабочего места в процессе выполнения практических работ на учебной и производственной практике.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;	Качество решений использования современных средств поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	- наблюдение и оценка эффективности и правильности самоанализа принимаемых решений на занятиях
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	Оценка эффективности взаимодействия и работы в коллективе и команде;	наблюдение и оценка эффективности и правильности выбора информации для выполнения профессиональных задач в области подготовительно-сварочных работ в процессе учебной и производственной практик, выполнения квалификационного экзамена
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты	Демонстрация проявления гражданско-патриотическую позицию, демонстрация осознанного поведения на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупцион-	- наблюдение и оценка коммуникабельности

антикоррупционного пове- дения;	ного поведения;	
------------------------------------	-----------------	--