


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор колледжа  
О.В. Жижикина  
  
«29» 01 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Сварочное производство»**

специальности:  
26.02.02 «Судостроение»

Петропавловск-Камчатский  
2026

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
1.1. Область применения рабочей программы .....	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена .....	3
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины .....	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	6
3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины .....	6
Оборудование и технология дуговой автоматической сварки .....	11
Дефекты и контроль сварных швов .....	11
3.3. Вопросы итогового контроля знаний по учебной дисциплине .....	14
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению .....	15
4.2. Информационное обеспечение обучения .....	15
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ...	16
6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ А Фонд оценочных средств .....	19

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.06 Сварочное производство

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 26.02.02 «Судостроение».

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Дисциплина общепрофессионального цикла (ОП.06).

### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины

Цель дисциплины «Сварочное производство»: изучение сущности и видов сварки, применяемых при постройке судов, оборудования и сварочных материалов, технологии сварки.

Задачи изучения дисциплины

- Обучение основам финансовой математики: получение знаний о процентах, инфляции, кредитной нагрузке, накоплении капитала.
- Развитие навыков бюджетирования и личного финансового планирования: учёт доходов и расходов, составление бюджета, управление долгами и кредитами.
- Формирование представлений о банковских продуктах и услугах: изучение особенностей вкладов, кредитов, пластиковых карт, электронных платежей.
- Привитие навыков инвестирования и сбережения: основы инвестиций, фондовый рынок, страхование, пенсионные накопления.
- Подготовка к принятию самостоятельных финансовых решений: анализ кредитных продуктов, выбор ипотеки, автокредитов, потребительских займов.
- Освоение способов защиты от финансовых угроз: правила безопасной работы с банковскими услугами, борьба с мошенничеством и киберпреступностью.
- Воспитание активной жизненной позиции в вопросах финансовой безопасности и благополучия: осознанное отношение к финансовым обязательствам, ответственность за собственные финансы.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

**уметь:**

- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части
- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы
- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы
- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах
- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации
- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска
- оценивать практическую значимость результатов поиска
- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач
- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности
- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач

- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке
- проявлять толерантность в рабочем коллективе
- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности
- организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства
- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы
- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы
- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности
- кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)
- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
- составлять материальные карты и ведомости оснастки по технологическим процессам судостроения;
- оформлять техническую документацию при корректировке технологических процессов и режимов производства;
- составлять пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий судостроения
- производить расчет поддетальных и пооперационных материальных нормативов при разрабатываемой технологии в судостроении
- составлять технические задания на основе технологического процесса
- осуществлять технический контроль соответствия качества объектов производства установленным нормам
- подбирать оборудование и технологическую оснастку для изготовления деталей, сборки и сварки корпусных конструкций
- знать:**
- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить
- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях
- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте
- методы работы в профессиональной и смежных сферах
- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности
- приемы структурирования информации
- формат оформления результатов поиска информации
- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и
- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства
- правила оформления документов
- правила построения устных сообщений
- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности
- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности
- пути обеспечения ресурсосбережения
- принципы бережливого производства
- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы
- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)

- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности
- особенности произношения
- правила чтения текстов профессиональной направленности
- технологические методы судостроительного производства
- порядок оформления изменений в технической документации судостроительного производства
- порядок составления пооперационного маршрута по всем операциям технологической последовательности
- элементы разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ним
- порядок составления материальных карт и ведомостей оснастки по технологическим процессам в судостроении
- основы технологии судостроительного производства
- правила расчета норм расхода материалов при постройке и ремонте судов, порядок их оформления
- технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям, принципы их работы, условия монтажа и технической эксплуатации
- технологические процессы сборки и сварки узлов и секций, применяемого оборудования и оснастки
- методы постройки судов, способы формирования корпуса и их использование
- виды и оборудование построечных мест, их характеристики и применение
- технологический процесс формирования корпуса судна на стапеле секционным и блочным методами
- содержание и организация монтажно-достроечных работ
- виды и оборудование судоремонтных организаций
- методы и особенности организации судоремонта
- средства технологического оснащения, применяемого при изготовлении деталей, предварительной и стапельной сборки корпуса, ремонта и утилизации корпусных конструкций
- типовые технологические процессы изготовления деталей, предварительная и стапельная сборка корпуса, ремонт и утилизация корпусных конструкций
- иметь навык:**
- составления материальной карты технологического процесса
- составления пооперационного маршрута обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроль по всем операциям технологической последовательности
- оформления изменений в технической документации в связи с корректировкой конструкторской документации, ведомостей
- составления пооперационного маршрута обработки деталей и сборки изделий в процессе их изготовления и контроль по всем операциям технологической последовательности
- разработки технологических процессов на простые изделия
- расчета норм расхода материалов, сырья, инструментов и энергии на достапельном, стапельном и достроечном этапах постройки и ремонта судна по разработанным методикам
- расчета подетальных и пооперационных материальных нормативов при разрабатываемой технологии в судостроении
- анализа конструкции объекта производства и конструкторской документации на его изготовление и монтаж
- обеспечения технологической подготовки производства по реализации технологического процесса.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины способствует формированию следующих общих и профессиональных компетенций:

Код	Наименование результата обучения
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 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.1	Разрабатывать технологическую документацию на технологические процессы изготовления, ремонта, переоборудования, модернизации, сервисного обслуживания, утилизации судов, их составных частей, комплектующих изделий в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации и единой системы технологической документации.
ПК 1.2	Рассчитывать нормы и регистрировать расход материально-технических, энергетических ресурсов для осуществления технологических процессов судостроения.
ПК 1.3	Обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	72
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	
в том числе:	
лекции	44
практические занятия	14
лабораторные работы	10
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	4
<b>Итоговая аттестация 4 семестр – зачет</b>	

### 3.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.06 Сварочное производство

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические занятия, лабораторные работы	Объем часов	ОК/ПК
1	2	3	4
<b>РАЗДЕЛ 1. СВАРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО</b>			
<b>Тема 1.1.</b> Подготовка металла к сварке	<b>Лекции</b>		4  ОК 01 ОК 05
	1	Основные виды и последовательность работ по подготовке металла к сварке. Способы правки, разметки и резки металла. Разделительная и поверхностная резка.	
	2	Общее понятие об основных видах резки металлов: кислородная, кислородно-флюсовая, воздушно-дуговая, плазменно-дуговая, механическая. Зачистка подготовленных кромок металла и прилегающих поверхностей.	
	3	Контроль правильности сборки деталей под сварку. Конструктивные элементы швов сварных соединений. Форма разделки кромок. Основные понятия зазора,	

		притупления кромки, угла скоса кромки, угла разделки кромок.			
		4	Варианты разделки кромок и сборки их под сварку в соответствии с ГОСТом: с отбортовкой; с зазором, но без разделки; с односторонней разделкой; с двухсторонней разделкой. Основные требования к подготовке и зачистке поверхностей металла, подлежащего сварке.		
		5	Шаблоны для сборки деталей под сварку. Размеры и последовательность постановки прихваток. Организация рабочего места и требования безопасности при подготовке металла к сварке.		
		6	Виды и назначение сборочно-сварочных приспособлений. Средства и приемы измерений линейных размеров, углов, отклонений формы поверхности Дефекты подготовки металла к сварке		
		<b>Лабораторная работа 1</b>			
			Конструктивные элементы сварных соединений. Определение последовательности постановки сварочных прихваток по заданным условиям	2	ПК 1.3
<b>Тема 1.2.</b>		<b>Лекции</b>			
Общие сведения о сварке		1	Определение сварки как технологического процесса. Преимущества сварки перед другими способами соединения деталей. Сущность сварки плавлением и давлением. Основные условия сваривания однородных и разнородных металлов.		
		2	Основные виды сварки плавлением, их краткая характеристика. Основные виды сварки давлением с общим и местным нагревом и без внешнего нагрева, их краткая характеристика.		
		3	Краткая характеристика видов дуговой сварки: покрытыми электродами, в защитном газе, под слоем флюса, порошковой проволокой.		
		4	Определение сварного соединения. Термины «сварной» и «сварочный». Классификация типов сварных соединений: стыковое, угловое, тавровое, нахлесточное, торцевое. Достоинства и недостатки стыкового и нахлесточного соединений.		
		5	Определение сварного шва. Стыковой шов – стыкового соединения; угловой шов – углового, таврового и нахлесточного соединения. Геометрические параметры сварных швов: усиление шва, глубина провара, катет шва.		
		6	Классификация сварных швов: нормальные, выпуклые и вогнутые; продольные, поперечные, комбинированные и косые; непрерывные и прерывистые (цепные и шахматные), прихваточные и точечные; рабочие и соединительные (нерабочие).		
		7	Выбор шва в зависимости от действующих на сварную конструкцию внешних нагрузок при эксплуатации (динамических или статических). Условное обозначение швов сварных соединений на чертежах.		
		8	Основные ГОСТы, определяющие условное обозначение швов на чертежах. Условное обозначение спосо-	4	ОК 02 ОК 09

	<p>бов сварки. Конструктивные элементы сварных соединений. Вспомогательные знаки. Упрощения в условных обозначениях швов, разрешаемых ГОСТами.</p> <p><b>Лабораторная работа 2</b></p> <p>Схемы процессов дуговой сварки: покрытыми электродами; в защитных газах; под флюсом. Расшифровка условных обозначений швов сварных соединений по предложенному заданию</p>	2	ПК 1.3
<p><b>Тема 1.3.</b></p> <p>Оборудование сварочного поста и его обслуживание</p>	<p><b>Лекции</b></p> <p>1 Сварочные посты. Общие требования к оборудованию сварочного поста, правила эксплуатации. Состав типового сварочного поста (источник питания со щитом включения, сварочный стол и стул, резиновый коврик, автономная вытяжная вентиляция, сварочные провода, заземление, электрододержатель, щиток, ящики для электродов и отходов). Виды сварочных постов (стационарные и передвижные) и их характеристика.</p> <p>2 Обслуживание источников питания дуги. Принадлежности и инструмент сварщика. Принадлежности (электрододержатель, щиток, светофильтры, сварочные провода), их характеристика и выбор в зависимости от величины сварочного тока. Инструменты сварщика, их назначение и правила пользования. Требования безопасности труда.</p>	4	ОК 09
<p><b>Тема 1.4.</b></p> <p>Электрическая дуга и ее применение при сварке</p>	<p><b>Лекции</b></p> <p>1 Основные сведения об электрической дуге. Понятие электрического разряда. Определение и характеристика сварочной дуги. Классификация сварочных дуг. Строение сварочного дуги и ее особенности.</p> <p>2 Процессы, протекающие в катодной, анодной зонах и столбе дуги и их характеристика. Понятие термического эффекта, ионизации, рекомбинации, плазмы и плазменных струй, электрического сопротивления дуги. Влияние степени ионизации на длину дуги. Понятие деионизации столба дуги.</p> <p>3 Условия зажигания и горения дуги. Статическая вольтамперная характеристика дуги. Устойчивость горения дуги. Особенности горения дуги на переменном токе. Понятие о сжатой дуге, ее особенности</p>	2	ОК 01 ОК 07
	<p><b>Практическое занятие 1</b></p> <p>Выбор марки светофильтров по заданным условиям. Зарисовывание строения свободной дуги и распределение напряжений на ее участках.</p>	2	ПК 1.1
<p><b>Тема 1.5.</b></p> <p>Сварочные материалы для дуговой сварки</p>	<p><b>Лекции</b></p> <p>1 Сварочная проволока: область применения, классификация, требования к ней. Определение и классификация электродов.</p> <p>2 Марки сварочной проволоки, обозначение элементов, входящие в ее состав. Покрытые электроды: определение, назначение электродного покрытия.</p> <p>3 Классификация покрытых электродов. Типы электродов и их буквенно-цифровое обозначение. Выбор типа и марки электрода. Расшифровка надписи этикетки упаковочной пачки электродов. Транспортировка и</p>	4	ОК 01

	хранение электродов. Условные обозначения покрытых электродов.		
	4 Неплавящиеся электроды (угольные, графитовые и вольфрамовые), их характеристика и область применения. Порошковая проволока. Составы порошка, в зависимости от назначения проволоки. Обозначение порошковой проволоки.		
	5 Транспортировка и хранение проволоки. Флюсы и защитные газы. Общие сведения о флюсах. Классификация флюсов. Основные марки флюсов. Особенности применения флюсов в сочетании со сварочной проволокой.		
	6 Защитные газы. Общие сведения о защитных газах. Классификация защитных газов. Инертные газы: аргон, гелий. Активные газы: углекислый газ, азот. Их свойства и применение. Смеси защитных газов. Окраска и маркировка баллонов для защитных газов. Транспортировка и хранение защитных газов.		
	<b>Практическое занятие 2</b>		
	Расшифровка качественного и количественного состава сварочной проволоки по предложенному заданию, расшифровка надписи этикетки упаковочной пачки электродов. Сравнительная характеристика влияния легирующих элементов на свойства сварочной проволоки	2	ПК 1.2
<b>Тема 1.6.</b> Технология ручной дуговой сварки	<b>Лекции</b>		
	1 Техника РДС. Основные положения сварки: нижнее, полувертикальное, вертикальное, полупотолочное, потолочное, полугоризонтальное, горизонтальное, «в лодочку». Возбуждение дуги. Длина дуги. Способы перемещения конца электрода. Правильный выбор угла наклона электрода. Направление сварки. Выбор нужного колебательного движения для данного вида сварки.		
	2 Наплавка валиков, ее сущность и техника выполнения. Способы выполнения шва по длине и сечению: однопроходные, однослойные швы; многопроходные, многослойные швы.		
	3 Способы выполнения швов по длине: напроход и обратноступенчатым способом. Способы выполнения швов по сечению: двойным слоем, секциями, каскадом, блоками, поперечной горкой.	4	
	4 Способы окончания шва. Заварка кратера шва. Особенности выполнения швов в положениях, отличных от нижнего. Меры по предупреждению вытекания металла из сварочной ванны.		
	5 Выбор режима РДС. Выполнение стыковых и угловых швов. Выполнение вертикального, горизонтального и потолочных швов.		
	6 Техника безопасности проведения сварочных работ и меры экологической защиты окружающей среды.		
	<b>Практическое занятие 3</b>		
	Зарисовать схемы способов выполнения швов по сечению	2	ПК 1.2
	<b>Лабораторная работа 3</b>	2	ПК 1.3

	Изучение влияния параметров режима сварки на размеры и форму шва по предложенному заданию		
<b>Тема 1.7.</b> Источники питания для дуговой сварки	<b>Лекции</b>	4	ОК 02 ОК 05
	1 Основные требования к источникам питания дуги. Напряжение холостого хода. Короткое замыкание, время восстановления напряжения. Динамические свойства источника питания, режим его работы. Величина номинальных токов в источнике питания.		
	2 Вольтамперные характеристики источника питания. Виды характеристик.		
	3 Сварочные трансформаторы, их классификация и принципы работы. Трансформаторы с нормальным и увеличенным магнитным рассеянием. Устройство, принцип работы, основные неисправности трансформаторов и его расшифровка.		
	4 Общие сведения о сварочных выпрямителях. Полупроводниковые вентили и их особенности их работы в сварочных выпрямителях. Схемы выпрямления. Однопостовые и многопостовые сварочные выпрямители. Техническое обслуживание выпрямителей. Основные неисправности выпрямителей.		
	5 Сварочные преобразователи. Устройство, принцип работы, основные неисправности преобразователей.		
	6 Сварочные агрегаты. Источники питания плазменной дуги. Источники питания дуги с частотным преобразованием. Вспомогательные устройства для источников питания. Требования безопасности труда при работе с источниками питания сварочной дуги.		
<b>Практическое занятие 4</b>	2	ПК 1.3	
Определение причин основных неисправностей сварочных выпрямителей, способы их устранения. Определение причин основных неисправностей сварочных преобразователей, способы их устранения			
<b>РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕЯЕМОСТИ</b>			
<b>Тема 2.1.</b> Оборудование и технология полуавтоматической дуговой сварки плавящим электродом	<b>Лекции</b>	4	ОК 01
	1 Общие сведения и классификация сварочных полуавтоматов (толкающего, тянущего и комбинированного типов). Оборудование для полуавтоматической сварки. Устройство полуавтомата и правила эксплуатации. Блок управления полуавтомата и решаемые задачи. Последовательность включения и выключения полуавтомата. Зависимость вылета проволоки от диаметра сварочной проволоки. Шланги полуавтомата. Сварочная горелка полуавтомата. Газовая аппаратура полуавтомата. Источники питания.		
	2 Типовые конструкции полуавтоматов. Особенности конструкции полуавтоматов различных типов. Технические характеристики полуавтоматов и их возможности.		
3 Технология полуавтоматической сварки в защитном газе. Особенности сварки в углекислом газе и его смесях с другими газами. Сварочная проволока для сварки в углекислом газе. Особенности сварки на постоянном токе обратной полярности. Режимы сварки.			

		Технология сварки в углекислом газе и газовых смесях. Особенности сварки различных сталей. Технология полуавтоматической сварки под флюсом.		
	4	Технология полуавтоматической сварки порошковой и самозащитной проволокой. Особенности сварки порошковой проволокой. Порошковая проволока, применяемая при полуавтоматической сварке в углекислом газе и смесях газов. Самозащитная проволока. Особенности сварки самозащитной проволоки. Режимы и технология выполнения сварки. Требования безопасности при полуавтоматической сварке плавящимся электродом.		
<b>Тема 2.2.</b> Оборудование и технология дуговой автоматической сварки	<b>Лекции</b>		2	ОК 01 ОК 07
1	Общие сведения и классификация автоматов для дуговой сварки. Классификация сварочных автоматов (по типу электрода, способу перемещения, характеру защиты зоны сварки и т.д.).			
2	Устройство автомата и правила эксплуатации. Комплектование и основные узлы автомата, их назначение и характеристика. Автоматы для сварки под флюсом и в среде защитного газа. Характеристика, возможности и особенности типовых автоматов. Автоматы рельсового типа. Автоматы безрельсового типа. Магнитношагающие автоматы. Автоматы подвесного типа. Автоматы с принудительным формированием шва. Принципы работы сварочных автоматов. Газовая аппаратура, применяемая в автоматах для сварки в защитных газах.			
3	Особенности технологии автоматической сварки. Режимы автоматической сварки под флюсом. Техника автоматической сварки под флюсом. Особенности автоматической сварки в защитных газах. Режимы и техника выполнения автоматической сварки в среде защитных газов.			
	<b>Практическое занятие 5</b>		2	ПК 1.1
	Составление таблицы основных неисправностей полуавтоматов, причин их появления и способов устранения Составление таблицы основных неисправностей в работе сварочных автоматов для дуговой сварки, вероятных причин их образования и способов устранения			
<b>Тема 2.3</b> Дефекты и контроль сварных швов	<b>Лекции</b>		2	ОК 02 ОК 09
1	Понятие о дефекте, классификация дефектов. Контроль внешним осмотром и измерением. Основные дефекты, выявляемые внешним осмотром. Основные признаки качества шва постоянство его геометрических размеров и внешнего вида, равномерность чешуйчатости шва, цвет околошовной поверхности. Измерение основных геометрических параметров на соответствие ГОСТу и ТУ. Измерительный инструмент.			

	2	Классификация видов технического контроля. Общие сведения о видах контроля качества сварки. Определение качества продукции и контроля качества продукции. Четыре этапа контроля качества продукции и их содержание. Контроль сварных конструкций на всех этапах. Методы контроля, их достоинства и недостатки. Методы неразрушающего контроля сварных соединений. Контроль шва на непроницаемость. Основные методы. Выбор вида контроля в зависимости от типа свариваемой конструкции, доступности шва и характера нагрузок, которые она будет испытывать при эксплуатации		
	<b>Лабораторная работа 4</b>		2	ПК 1.3
	Основные дефекты сварных швов, причины их образования и способы устранения			
<b>Тема 2.4</b> Деформации и напряжения при сварке	<b>Лекции</b>		4	ОК 01 ОК 02
	1	Силы, деформации, напряжения и связь между ними. Возникновение напряжений и деформаций при сварке. Причины их возникновения и классификация (на примере стержня).		
	2	Напряжения, возникающие вследствие структурных превращений в металле.		
	3	Возникновение деформаций при сварке. Виды деформаций: временные и остаточные, местные и общие, в плоскости и вне плоскости сварного соединения. Виды деформаций в плоскости (продольные и поперечные) и вне плоскости (в виде серповидности, грибовидности и угловой деформации) сварного соединения.		
4	Основные мероприятия по уменьшению напряжений и деформаций при сварке. Конструктивные способы: уменьшение количества швов и их сечения; симметричное расположение; симметричное расположение ребер жесткости; применение профилей; более простые непересекающиеся швы, удобные для выполнения. Технологические способы: рациональная технология сборки и сварки; жесткое закрепление свариваемого узла или изделия; обратный выгиб; силовая обработка в процессе сварки; механическая или термическая правка.			
<b>Тема 2.5</b> Свариваемость металлов	<b>Лекции</b>		2	ОК 02
	1	Определение понятия «свариваемость». Свариваемость стали. Влияние различных элементов, входящих в состав стали, на ее свариваемость. Классификация сталей по свариваемости. Проба на свариваемость. Технологическая свариваемость конструкционных материалов. Влияние низких температур на свойства сварных соединений.		
	<b>Практическое занятие 6</b>		2	ПК 1.2
	Зарисовывание видов деформаций с пояснениями. Расчёт эквивалента углерода для сталей различных марок			
<b>Тема 2.6</b> Свариваемость металлов	<b>Лекции</b>		4	ОК 02
	1	Структура сборочно-сварочного цеха. Планировка участка сборочно-сварочного цеха. Размещения оборудования на участках.		

	2	Транспортные операции в сварочном производстве. Классификация и общие требования к сборочно-сварочным приспособлениям. Типовые специализированные сборочно-сварочные приспособления.		
	3	Понятие о технологическом процессе изготовления сварных конструкций. Пусконаладочные работы и испытания.		
	4	Сварка решетчатых конструкций. Особенности сборки решетчатых конструкций и подготовки к сварке. Последовательность сборки. Особенности сварки решетчатых конструкций. Сварочные материалы.		
	5	Сварка балочных конструкций. Особенности сборки и подготовки к сварке балочных конструкций. Последовательность сборки и сварки. Особенности сварки балочных конструкций. Сварочные материалы. Режимы и технологии сварки.		
	6	Сварка трубных конструкций. Типы стыковых соединений трубных конструкций. Особенности подготовки и сборки под сварку трубных конструкций. Ручная сварка стыковых труб покрытыми электродами. Способы выполнения сварки (сверху-вниз и снизу-вверх). Марки электродов. Порядок выполнения сварки трубных конструкций. Сварка с козырьком, область ее применения. Режимы и технология сварки. Особенности полуавтоматической сварки труб.		
	7	Сварка оболочковых конструкций. Особенности подготовки и сборки под сварку оболочковых конструкций. Порядок сборки и сварки оболочковых конструкций. Сварочные материалы. Режимы и технология сварки.		
	8	Техника выполнения сварочных работ на построечном месте. Разбивка корпуса на узлы и секции, их классификация и краткая характеристика. Технология изготовления основных узлов корпуса судна. Правила и порядок выполнения сварочных работ по формированию корпуса судна из узлов секций и блоков.		
	9	Технология изготовления плоских и объемных секций. Последовательность сборки и режимы сварки. Технология изготовления поперечных и продольных переборок. Особенности выполнения сварки. Технология изготовления фундаментов под основное и вспомогательное оборудование. Требования, оборудование и режимы сварки. Технология изготовления бортовых секций. Особенности и режимы сварки.		
	10	Сборка и сварка секций палубы и надстроек. Изготовление блоков секций и модулей. Последовательность выполнения сварочных работ, контроля качества и оснащения секций и модулей оборудованием и механизмами. Особенности сварочных работ на стапеле.		
	<b>Практическое занятие 7</b>			
		Зарисовка порядка сварки стыков труб с поворотом, неповоротных труб, с козырьком, пояснение. Зарисовка порядка сварки монтажных стыков балок с пояснениями	2	ПК 1.1
	<b>Лабораторная работа 5</b>		2	ПК 1.3

	Определение конструктивных элементов днищевой секции на макете		
<b>Самостоятельная работа</b>		4	
<b>Промежуточная аттестация – зачет</b>			
<b>ИТОГО</b>		72	

### 3.3. Вопросы итогового контроля знаний по учебной дисциплине

1. Классификация сварных соединений.
2. Отличие ручного и автоматического сварочного оборудования.
3. Виды сварных швов и их обозначения на чертежах.
4. Характеристика сварочных материалов (электроды, флюс, защитные газы).
5. Принципы выбора электродов для сварки сталей различной структуры.
6. Основные виды сварочных аппаратов и их применение.
7. Процесс и стадии сварки плавлением.
8. Преимущества и недостатки различных методов сварки (ручная, полуавтоматическая, автоматическая).
9. Причины возникновения дефектов сварных швов.
10. Методы контроля качества сварных соединений.
11. Современные тенденции в развитии сварочного производства.
12. Безопасность труда при сварочных работах.
13. Факторы, влияющие на свариваемость металлов.
14. Свойства и классификация сварных материалов.
15. Методы предотвращения и уменьшения деформаций при сварке.
16. Особенности сварки нержавеющей сталей.
17. Порядок подготовки металла к сварке.
18. Требования к качеству сварных швов.
19. Влияние различных примесей на свариваемость сталей.
20. Основные методы очистки и подготовки свариваемых поверхностей.
21. Автоматизация сварочного производства и ее перспективы.
22. Экономические аспекты выбора сварочного оборудования.
23. Методы и технологии сварки под водой.
24. Особенности сварки алюминия и его сплавов.
25. Виды термической обработки сварных конструкций.
26. Проблемы экологии и энергосбережения в сварочном производстве.
27. Роль сварщика в обеспечении качества и сроков строительства судов.
28. Нормы расхода сварочных материалов.
29. Современные технологии сварки тонких стенок и малогабаритных конструкций.
30. Особенности сборки и сварки крупных судовых конструкций.
31. Управление качеством сварочных работ.
32. Методы борьбы с трещинообразованием в сварных соединениях.
33. Диагностика и профилактика дефектов сварных швов.
34. Причины порообразования в сварных швах.
35. Роль автоматизации и цифровизации в повышении производительности сварочного производства.
36. Полезные эффекты применения защитной газовой среды при сварке.
37. Преимущества использования порошковой проволоки при сварке.
38. Параметры, влияющие на стабильность сварочной дуги.
39. Современное состояние и перспективы развития плазменной сварки.
40. Пути снижения себестоимости сварочных работ.
41. Влияние температуры окружающей среды на качество сварных соединений.
42. Особенности сварки оцинкованных и лакированных материалов.

43. Методики расчета тепловложения при сварке.
44. Система управления качеством сварочных работ.
45. Ключевые аспекты повышения ресурсоэффективности сварочного производства.
46. Физические и химические процессы, происходящие при сварке.
47. Совершенствование организационно-технических методов сварочного производства.
48. Регламентация и документация, регламентирующие сварочные работы.
49. Тенденции развития сварочного производства в судостроении.
50. Комплексный подход к обеспечению безопасности сварочных работ.

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины осуществляется:

*Учебная аудитория 7-109:* комплект учебной мебели на 100 посадочных мест, наглядно-информационные материалы, мультимедийный проектор

*Учебная аудитория 7-107:* комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, доска аудиторная, мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор), комплект сборочных единиц, стенды со справочно-информационными данными и с примерами выполнения работ, тестовые материалы, альбом справочных данных, макеты геометрических тел со сквозными отверстиями, чертежный инструмент

*Кабинет для самостоятельной работы 7-103:* комплект учебной мебели на 6 посадочных мест, 1 компьютер с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно образовательную среду

Сварочный участок: аппараты сварочные; трансформатор сварочный ТСВ-150; углошлифовальная машина; электроды МР-3; электроды МР-4;

Слесарно-механическая мастерская с оснащением: станки двухдисковые шлифовальные; станки сверлильные; станки токарно-винторезные; станки фрезерные; штангенциркули, глубиномеры.

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

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

*Основная литература:*

1. Козловский, С. Н. Сварочные технологии : учебное пособие / С. Н. Козловский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022.

2. Овчинников В.В. Технология изготовления сварных конструкций: учебник для СПО М., Москва:Форум 2023г.

3. Овчинников В.В. Производство сварных конструкций: учебник. М., Москва:Форум, 2023 г

4. Черепяхин А.А., Андреева Л.П., Латыпова Г.Р., Латыпов Р.А. Техника и технология ручной дуговой сварки (наплавки, резки) покрытыми электродами : учебник / Черепяхин А.А., Андреева Л.П., Латыпова Г.Р., Латыпов Р.А.; под редакцией Латыпова Р.А. – Москва : КНО-РУС, 2023.

5. Черепяхин А.А., Виноградов В.М., Шпунькин Н.Ф. Технология сварочных работ : учебник для СПО / Черепяхин А.А., Виноградов В.М., Шпунькин Н.Ф. - Москва : Издательство Юрайт, 2022

*Дополнительные источники:*

6. Бурмистров, Е. Г. Основы сварки и газотермических процессов в судостроении и судоремонте: учебное пособие для спо / Е. Г. Бурмистров. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 552 с. — ISBN 978-5-8114-6479-1.

7. Зорин, Н. Е. *Материаловедение сварки. Сварка плавлением: учебное пособие для спо* / Н. Е. Зорин, Е. Е. Зорин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-6702-0.

*Нормативно-правовая база*

8. ГОСТ 5264-80 "Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры"

9. ГОСТ 14771-76 "Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры"

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Общая/профессиональная компетенция	Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>	Зачет
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>	Фронтальный опрос
ОК.02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>	Зачет
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>	Фронтальный опрос
ОК.05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке</li> <li>- проявлять толерантность в рабочем коллективе</li> </ul>	Зачет
	<p>Знания:</p>	Фронтальный опрос

дерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила оформления документов</li> <li>- правила построения устных сообщений</li> </ul>	
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности</li> <li>- по специальности, осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства</li> <li>- организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона</li> <li>-</li> </ul>	Зачет
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные ресурсы, задействованные</li> <li>- в профессиональной деятельности</li> <li>- пути обеспечения ресурсосбережения</li> </ul>	Фронтальный опрос
ОК.09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;</li> <li>- применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;</li> <li>- пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной профессии / специальности</li> </ul>	Зачет
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;</li> <li>- основы здорового образа жизни;</li> <li>- условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для данной профессии;</li> <li>- правила и способы планирования системы индивидуальных занятий физическими упражнениями различной направленности</li> </ul>	Фронтальный опрос
ПК 1.1 Разрабатывать технологическую документацию на технологические процессы изготовления, ремонта, переоборудования, модернизации, сервисного обслуживания, утилизации судов, их составных частей, комплектующих изделий в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации и единой системы технологической документации.	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологическим процессам судостроения;</li> <li>- Оформлять техническую документацию при корректировке технологических процессов и режимов производства;</li> <li>- Составлять пооперационный маршрут обработки деталей и сборки изделий судостроения</li> </ul>	Практические занятия 1, 5, 7 Зачет
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологические методы судостроительного производства</li> <li>- Порядок оформления изменений в технической документации судостроительного производства</li> <li>- Порядок составления пооперационного маршрута по всем операциям технологической последовательности</li> <li>- Элементы разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ним</li> <li>- Порядок составления материальных карт и ведомостей оснастки по технологическим процессам в судостроении</li> </ul>	Фронтальный опрос
ПК 1.2 Рассчитывать нормы и регистрировать расход материально-технических, энергетических ресурсов для осуществления технологических процессов судостроения.	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать программное обеспечение для выполнения расчетов</li> <li>- Производить расчет экономической эффективности на основе проектируемых технологических процессов в судостроении</li> </ul>	Практические занятия 2, 3, 6 Зачет
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правила организации технологической подготовки и управления технологической подготовкой производства, установленные ЕСТПП</li> <li>- Основы технологии судостроительного производства</li> </ul>	Фронтальный опрос
ПК 1.3 Обеспечивать технологическую подготовку производства по реализации технологического процесса.	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Составлять технические задания на основе технологического процесса</li> <li>- Осуществлять технический контроль соответствия качества объектов производства установленным нормам</li> <li>- Оформлять документацию по управлению качеством продукции</li> <li>- Оформлять техническую документацию по внедрению технологических процессов</li> <li>- Определять показатели технического уровня проектируемых объектов и технологии</li> <li>- Выбирать, проектировать размеры и форму корпусных конструкций конкретного судна согласно Правилам классификации и постройки морских судов</li> <li>- Разбивать корпус судна на отдельные отсеки (по числу главных поперечных переборок) и перекрытия</li> </ul>	Практические занятия 4 Лабораторные работы 1-5

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбирать и обосновывать материал судового корпуса и надстроек</li> <li>- Подбирать оборудование и технологическую оснастку для изготовления деталей, сборки и сварки корпусных конструкций</li> <li>- Разрабатывать технические требования к изготовлению деталей, узлов, секций, стапельной сборке</li> <li>- Выбирать и обосновывать систему набора корпуса судна и перекрытий</li> <li>- Разрабатывать технические задания и выполнять расчеты, связанные с проектированием специальной оснастки и приспособлений</li> <li>- Составлять планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест для корпусообработывающих, сборочно-сварочных и стапельных цехов</li> <li>-</li> </ul>	
	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные факторы, определяющие архитектурно-конструктивный тип судна</li> <li>- Основные положения Правил классификации и постройки судов</li> <li>- Конструктивные особенности современных судов</li> <li>- Внешние нагрузки, действующие на корпус судна</li> <li>- Системы набора, специфики и области применения</li> <li>- Методы технологической проработки постройки корпусных конструкций</li> <li>- Технологические процессы сборки и сварки узлов и секций, применяемого оборудования и оснастки</li> <li>- Методы постройки судов, способы формирования корпуса и их использование</li> <li>- Виды и оборудование построечных мест, их характеристики и применение</li> <li>- Технологический процесс формирования корпуса судна на стапеле секционным и блочным методами</li> <li>- Способы спуска судов на воду, спусковые сооружения и их оборудование</li> <li>- Содержание и организация монтажно-достроечных работ</li> <li>- Виды и содержание испытаний судна</li> <li>- Виды и оборудование судоремонтных организаций</li> <li>- Методы и особенности организации судоремонта</li> <li>- Методы постановки судов в док</li> <li>- Типовые технологические процессы изготовления деталей, предварительная и стапельная сборка корпуса, ремонт и утилизация корпусных конструкций</li> <li>- Средства технологического оснащения, применяемого при изготовлении деталей, предварительной и стапельной сборки корпуса, ремонта и утилизации корпусных конструкций</li> <li>- Виды и структура автоматизированных систем технологической подготовки производства (далее - АСТПП), применяемых в судостроении, пакеты прикладных программ и их использование</li> </ul>	<p>Фронтальный опрос Зачет</p>

## 6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

**Дополнения и изменения в рабочей программе за \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу по дисциплине «Сварочное производство» для специальности 26.02.02 «Судостроение» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании педагогического совета протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_  
(подпись)