

Компонент ОПОП Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры  
наименование ОПОП

Б1.В.02  
шифр дисциплины

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

По дисциплине  
(модулю)

Сварка судовых конструкций

Разработчик (и):

Баева Л.С.

ФИО

Профессор

должность

К.Т.Н., доцент

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
Технологии материалов и судоремонта  
наименование кафедры

протокол №10/06 от 10 июня 2022г.

Заведующий кафедрой Технологии  
материалов и судоремонта

  
подпись

Л.С. Баева  
ФИО

Мурманск  
2022

# 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ПК-1 Способен разрабатывать и внедрять типовую технологическую, планово-учетную и нормативно-регламентирующую документацию на изготовление отдельных судовых конструкций и изделий	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Способен актуализировать техническую документацию в связи с корректировкой технологических процессов, режимов производства и ремонта судовых конструкций и изделий по своему направлению деятельности ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Способен разработать технологические инструкции, схем сборки, маршрутных карт, карт технического уровня и качества продукции ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Умеет осуществлять методическую помощь подразделениям организации в разработке и применении документов по стандартизации и сертификации технологических процессов судостроения и судоремонта ИД-4 <sub>ПК-1</sub> Умеет оценивать потребность в объемах модернизации и ремонта	- конструкции судовых изделий, на которые проектируется технологический процесс - правила составления экспертных заключений по результатам анализа технической документации	- осуществлять методическую помощь подразделениям организации в разработке и применении документов по стандартизации и сертификации технологических процессов судостроения и судоремонта - оценивать потребность в объемах модернизации и ремонта оборудования	- актуализацией технической документацией в связи с корректировкой технологических процессов, режимов производства и ремонта судовых конструкций и изделий по своему направлению деятельности - разработкой технологических инструкций, схем сборки, маршрутных карт, карт технического уровня и качества продукции	Комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы.	Результаты текущего контроля

	<p>оборудования ИД-5<sub>ПК-1</sub> Знает конструкции судовых изделий, на которые проектируется технологический процесс ИД-6<sub>ПК-1</sub> Знает правила составления экспертных заключений по результатам анализа технической документации</p>					
<p><b>ПК-3</b> Способен провести организацию строительства (ремонта) корабля (судна) по отдельному направлению</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-3</sub> Способен планировать и организовать проведение дефектации материальной части корабля (судна) в цехах и на корабле (судне) при ремонте ИД-2<sub>ПК-3</sub> Знает правила организации выполнения докового ремонта кораблей ИД-3<sub>ПК-3</sub> Способен организовать работы по замене вышедшего из строя оборудования на корабле (судне) ИД-4<sub>ПК-3</sub> Знает технологии судостроения и судоремонта ИД-5<sub>ПК-3</sub> Умеет анализировать причины брака и отклонений в процессе проведения испытаний ИД-6<sub>ПК-3</sub> Способен подготовить документацию на завершённые работы по гарантийному ремонту устройств, систем и комплексов в соответствии с должностными</p>	<p>Планирование и организацию проведения дефектации материальной части корабля (судна) в цехах и на корабле (судне) при ремонте - правила организации выполнения докового ремонта кораблей - организацию работы по замене вышедшего из строя оборудования на корабле (судне) - технологию судостроения и судоремонта</p>	<p>Анализировать причины брака и отклонений в процессе проведения испытаний - подготовить документацию на завершённые работы по гарантийному ремонту устройств, систем и комплексов в соответствии с должностными полномочиями - использовать стандарты, стандартные методики и справочные материалы в процессе выполнения работ по гарантийным обязательствам в рамках своей специализации</p>	<p>Планированием и организацией проведения дефектации материальной части корабля (судна) в цехах и на корабле (судне) при ремонте - правилами организации выполнения докового ремонта кораблей - организацией работы по замене вышедшего из строя оборудования на корабле (судне) - технологией судостроения и судоремонта - методами разработки технологических процессов эксплуатационного, технического обслуживания, и ремонта морской техники .- анализом причины брака и отклонений в</p>		

	полномочиями ИД-7 <sub>ПК-3</sub> Умеет использовать стандарты, стандартные методики и справочные материалы в процессе выполнения работ по гарантийным обязательствам в рамках своей специализации			процессе проведения испытаний - подготовкой документации на завершённые работы по гарантийному ремонту устройств, систем и комплексов в соответствии с должностными полномочиями - использованием стандартов, стандартными методиками и справочными материалами в процессе выполнения работ по гарантийным обязательствам в рамках своей специализации		
--	--	--	--	--	--	--

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.

Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных и практических работ

Перечень практических работ описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

**Таблица 1 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) Сварка судовых конструкций (промежуточная аттестация – зачёт с оценкой)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	min	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Выполнение лабораторных и практических работ	20	30	По расписанию
2.	Тестовый контроль	10	20	12-я, 14-я недели
3.	Контрольные работы	10	15	16-я неделя
4.	Посещение занятий	5	10	По расписанию
5.	Своевременная сдача контрольных точек	15	25	16-я неделя
<b>Промежуточная аттестация зачёт с оценкой</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	60	100	Сессия

Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы	Критерии оценки
10	посещаемость 75 - 100 %
5	посещаемость 50 - 74 %
0	посещаемость менее 50 %

#### **3.2 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с зачётом с оценкой**

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине (модулю), то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	91 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Хорошо</i>	81 - 90	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Удовлетворительно</i>	60 - 80	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Неудовлетворительно</i>	менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

#### **4. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования**

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося **в письменной форме**. В ФОС включён список вопросов к **зачёту с оценкой**:

Тема: РУЧНАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА. ОБОРУДОВАНИЕ СВАРОЧНОГО ПОСТА ДЛЯ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ

1. В чем заключается сущность процесса электрической ручной дуговой сварки.
2. Дайте определение электрической дуги.
3. Поясните устройство и принцип работы сварочного трансформатора.
4. Поясните устройство и принцип работы сварочного выпрямителя.
5. Поясните устройство и принцип работы балластного реостата.
6. Как связаны между собой напряжение сварочной дуги, сварочный ток и длина дуги?

ТЕМА: ПЛАВЯЩИЕСЯ ПОКРЫТЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ  
ДЛЯ РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ

1. Расшифровать:  $\frac{Э42А - УОНИИ - 13/45 - 3,0 - УД2}{Е432(5) - Б10} ГОСТ9466 - 75$ .
2. По каким признакам и на какие группы подразделяются стальные покрытые электроды для ручной дуговой сварки и наплавки?
3. Как различают электроды по допустимым пространственным положениям сварки или наплавки?
4. Перечислите требования, которые предъявляются к хранению сварочных электродов.
5. С какой целью в покрытия электродов вводят стабилизирующие вещества?
6. С какой целью в покрытия электродов вводят шлакообразующие вещества?
7. С какой целью в покрытия электродов вводят легирующие вещества?
8. С какой целью в покрытия электродов вводят пластифицирующие компоненты?
9. С какой целью в покрытия электродов вводят раскисляющие компоненты?
10. С какой целью в покрытия электродов вводят ионизирующие компоненты?

ТЕМА: СВАРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ И ШВЫ

1. Что называется сварным соединением?
2. Что называется сварным швом?
3. Что называется корнем шва?
4. Как классифицируют сварные швы по внешнему виду?
5. Как классифицируют сварные швы по способу выполнения?
6. Как классифицируют сварные швы по числу проходов?
7. Как классифицируют сварные швы по отношению к направлению действующего усилия?
8. Как классифицируют сварные швы по положению в пространстве?
9. Как классифицируют сварные швы по способу нагружения?

10. Как классифицирую сварные швы по виду сварного соединения?

#### ТЕМА: ВЫБОР РЕЖИМА РУЧНОЙ ДУГОВОЙ СВАРКИ

1. Что называется режимом сварки?
2. Перечислите основные и дополнительные режимы ручной дуговой сварки.
3. Как сила сварочного тока влияет на глубину проплавления основного металла?
4. От чего зависит напряжение на дуге?
5. В зависимости от чего устанавливаются род и полярность при сварке?

#### ТЕМА: КОЭФФИЦИЕНТ ПЛАВЛЕНИЯ, НАПЛАВКИ, ПОТЕРЬ НА УГАР И РАЗБРЫЗГИВАНИЕ. ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ СВАРКИ

1. Как изменяется коэффициент расплавления  $\alpha_p$  в зависимости от величины сварочного тока?
2. С какой целью при определении коэффициента наплавки  $\alpha_n$  поверхность наплавленной пластины очищают от металлических брызг, образовавшихся при расплавлении электрода?
3. Как влияет величина сварочного тока на коэффициенты наплавки  $\alpha_n$  и потерь  $\psi$ ?
4. От каких факторов зависит производительность электрической сварки плавящимся электродом?
5. Что характеризует коэффициенты плавления, наплавки, потерь; их единицы измерения и значение для основных марок электродов?

#### ТЕМА: ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ СВАРНЫХ ШВОВ

1. В зависимости от чего выбирают диаметр сварочного электрода?
2. При сварке на вертикальной плоскости силу сварочного тока увеличивают или уменьшают по сравнению с выбранной силой тока для сварки в нижнем положении? На сколько процентов?
3. При сварке в потолочном положении силу сварочного тока увеличивают или уменьшают по сравнению с выбранной силой тока для сварки в нижнем положении? На сколько процентов?
4. Что называют длиной дуги?
5. В чем заключаются преимущества многослойной сварки?
6. Поясните сущность способа сварки "на проход".
7. Какой шов называют многослойным?
8. Какой шов называют многопроходным?
9. От чего зависит наклон электрода при сварке?
10. Поясните принцип обратноступенчатой сварки.

#### ТЕМА: ДЕФОРМАЦИИ И НАПРЯЖЕНИЯ ПРИ СВАРКЕ

1. Что называется деформацией?
2. Причины возникновения напряжений и деформаций при сварке.
3. Меры по предотвращению остаточных деформаций сварных конструкций.
4. Почему возникают поперечные укорочения при сварке?
5. Способы исправления деформированных деталей.
6. Какие напряжения называют собственными?
7. Как подразделяют собственные напряжения?
8. Какие напряжения называют остаточными?
9. Приведите примеры технологических способов борьбы со сварочными деформациями.
10. Что называется усадкой? Что вызывает усадку?

#### ТЕМА: СВАРКА УГЛЕРОДИСТЫХ И ЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЕЙ

1. Что называется сталью?
2. Расшифруйте марки сталей: Ст3кп; 20; 10ХСНД; 09Г2С; 06Х18Н9Т; 03Х23Н28МЗДЗТ; У13.
3. Что такое свариваемость металлов?
4. Как изменяется свариваемость сталей с увеличением процентного содержания легирующих элементов?
5. Как изменяется свариваемость с увеличением процентного содержания углерода?
6. С какой целью в состав сталей вводят легирующие элементы?
7. На что указывает символ А в конце марки стали?
8. Почему эквивалент углерода является критерием для оценки необходимости применения подогрева при сварке стали?
9. Дайте определение технологической свариваемости.
10. Дайте определение физической свариваемости.



#### ТЕМА: ДЕФЕКТЫ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ ШВОВ

1. Что означает понятие "дефект сварного шва"?
2. По каким признакам классифицируют дефекты?
3. Каковы причины образования дефектов швов и сварных соединений.
4. Назовите известные вам способы обнаружения дефектов сварных швов.
5. С какой целью используется универсальный шаблон сварщика?
6. Укажите причины появления пор при сварке.

#### ТЕМА: ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКИ ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ

##### В СРЕДЕ ЗАЩИТНОГО УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА

1. Каковы особенности сварки в углекислом газе?
2. Какими параметрами характеризуется режим сварки в углекислом газе?
3. Соблюдение каких условий при сварке способствует уменьшению разбрызгивания?
4. Чем руководствуются при выборе диаметра сварочной проволоки?
5. Как связаны сварочный ток и диаметр сварочной проволоки?
6. От чего зависит скорость сварки?
7. От чего зависит расход углекислого газа при сварке?
8. Объясните устройство полуавтомата.
9. С какой целью при сварке используется осушитель?
10. С какой целью для сварки используется подогреватель?
11. С какой целью для сварки используется редуктор?

#### ТЕМА: ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ СВАРКИ НЕПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ В СРЕДЕ ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ

1. Какими основными свойствами обладает вольфрам?
2. В чем заключаются некоторые особенности техники выполнения ручной аргонодуговой сварки?
3. Как обеспечивают хорошее формирование шва и защиту от окисления обратной стороны шва?
4. Чем руководствуются при выборе рода тока и полярности для сварки различных металлов?
5. Как влияет длина дуги на сварное соединение и процесс сварки?
6. От чего зависит диаметр присадочной проволоки?
7. Как влияет расстояние сопла горелки от свариваемого изделия на эффективность газовой защиты?
8. Какими основными параметрами характеризуется режим аргонодуговой сварки?
9. Какое влияние оказывают режимы сварки на форму сварного шва?
10. В чем заключаются достоинства аргонодуговой сварки неплавящимся электродом?

#### ТЕМА: АВТОМАТИЧЕСКАЯ ДУГОВАЯ СВАРКА ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА

1. Какие преимущества выгодно отличают сварку под флюсом от других способов дуговой сварки?
2. Какими основными параметрами характеризуется режим автоматической сварки под флюсом?
3. В чем заключаются основные особенности технологии сварки под флюсом?
4. Чем можно объяснить высокое качество швов, получаемых сваркой под флюсом?
5. Какие металлы свариваются под флюсом?
6. Чем можно объяснить необходимость просушки флюса и освобождения его от влаги?
7. Какие параметры сварки оказывают максимальное влияние на глубину проплавления основного металла?

#### ТЕМА: КОНТАКТНАЯ ТОЧЕЧНАЯ СВАРКА

1. Что называется контактной точечной сваркой?
2. Какова последовательность технологических операций при контактной точечной сварке?
3. На каких режимах выполняют контактную точечную сварку?
4. Чем отличается мягкий режим от жесткого?
5. Для сварки каких изделий применяют контактную точечную сварку?
6. К какому классу сварочных процессов относится контактная сварка и почему?
7. В чем заключается принципиальное отличие шовной сварки от точечной?
8. На чем основывается физическая сущность контактной сварки?

#### ТЕМА: ГАЗОВАЯ СВАРКА

1. Назовите область применения газовой сварки.
2. Материалы, применяемые при газовой сварке и их основные характеристики.
3. Какие функции выполняет газовый редуктор?
4. В каком состоянии находится ацетилен в баллонах?
5. Каково назначение флюса при газовой сварке?
6. Каково назначение присадочных материалов?
7. Каково назначение ацетиленового генератора?
8. Каково назначение предохранительных затворов?
9. Каковы функции газовой горелки?
10. Что представляет собой инжекция?
11. Сколько зон имеет ацетиленокислородное пламя?
12. Каким образом регулируют тепловую мощность пламени?

#### ТЕМА: КИСЛОРОДНАЯ РЕЗКА

1. Виды сварочного пламени, применяемые при сварке и резке.
2. Строение нормального газосварочного пламени.
3. Отличие окислительного и науглероживающего пламени.
4. Основной признак определения типа пламени.
5. Горючие газы, которые можно использовать как заменители ацетилена.
6. Сущность кислородной резки металлов.
7. Как влияют примеси и содержание углерода в сталях на процесс резки.
8. Основные режимы газокислородной сварки.

#### ТЕМА: ПЛАЗМЕННО-ДУГОВАЯ РЕЗКА

1. Что такое плазма?
2. Способы сжатия дуги при плазменной резке.
3. Опишите принцип действия плазмотрона.
4. Назовите области применения воздушно-плазменной резки металла.
5. Перечислите достоинства и недостатки воздушно-плазменной резки металла.

#### ТЕМА: НАПЛАВКА

1. В каких случаях применяют наплавку твердыми сплавами в промышленности?
2. Для каких целей выполняют наплавку?
3. Какими электродами выполняют наплавку?
4. Как связаны режимы наплавки с размерами наплавленного валика?
5. Какими параметрами характеризуются режимы наплавки?

#### ТЕМА: СВАРКА ЧУГУНА

1. Перечислите основные трудности при сварке чугуна.
3. Объясните технологические особенности холодной сварки чугуна.
4. Объясните технологические особенности горячей сварки чугуна.
5. Как влияет углерод и кремний на структуру и свойства чугуна?
6. Какие способы сварки чугуна существуют?
7. Какие электроды применяют для дуговой сварки чугуна?

#### ТЕМА: СВАРКА ТИТАНА И ЕГО СПЛАВОВ

1. Факторы, затрудняющие сварку титана и его сплавов.
2. Влияние  $O_2$ ,  $H_2$ ,  $N_2$  на структуру и свойства титана.
3. Особенности технологии сварки титана неплавящимся электродом.
4. Почему при сварке титана требуется защищать не только зону плавления металла, но и участки, нагретые до температуры  $500^\circ C$ ?
5. Особенности технологии сварки титана неплавящимся вольфрамовым электродом.

#### ТЕМА: СВАРКА МЕДИ И ЕЁ СПЛАВОВ

1. Какими свойствами обладают медь и сплавы?
2. Какие свойства меди затрудняют сварку и почему?

3. Какими способами сварки можно сваривать медь?
4. Перечислите трудности при сварке латуни.
5. Перечислите трудности при сварке бронзы.

**ТЕМА: СВАРКА АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ**

1. Перечислите основные свойства алюминия и его сплавов.
2. Перечислите способы очистки поверхности деталей и присадочного (электродного) металла от окисной пленки.
3. Факторы, затрудняющие сварку алюминия и его сплавов.
4. Особенности аргонодуговой сварки алюминия и его сплавов неплавящимся электродом, почему она производится на переменном токе?
5. Перечислите операции, составляющие процесс подготовки алюминия к сварке.