

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 30.05.2026 14:38:03
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего образования
 "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.27

Сварка металлических конструкций

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Теории корабля, судостроения и технологии материалов		
Образовательная программа	26.03.02	Направление подготовки "Кораблестроение, системотехника объектов морской инфраструктуры"	океанотехника и
		Профиль "Судовые энергетические установки"	
		год начала подготовки 2026	
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	7 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	252	Виды контроля на курсах: экзамен 4	
в том числе:			
аудиторные занятия	64		
самостоятельная работа	142		
часов на контроль	36		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
	19 2/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	10	10	10	10
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	74	74	74	74
Сам. работа	142	142	142	142
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	252	252	252	252

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1021)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.03.02 Направление подготовки "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"
Профиль "Судовые энергетические установки"
год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

д.т.н., Профессор, Токарев А.О.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Лебедев Олег Юрьевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Данная дисциплина углубляет технологическую подготовку инженера, повышает его профессиональный потенциал и устанавливает прямую связь с реальным производством.
1.2	Целью изучения дисциплины «Сварка металлических конструкций» является получение студентами комплекса знаний по теоретическим основам и технологии сварочных процессов и их применению при эксплуатации и ремонте судовых энергетических установок.
1.3	Задача дисциплины – сообщить студентам основные сведения о свариваемости и технологии сварки конструкционных материалов, используемых при изготовлении и ремонте судовых энергетических установок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Объекты морской (речной) техники	
2.1.2	Судовое электрооборудование и основы электротехники	
2.1.3	Технология конструкционных материалов	
2.1.4	Материаловедение	
2.1.5	Метрология, стандартизация и сертификация	
2.1.6	Введение в профессию	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Технологическая (проектно-технологическая) практика	
2.2.2	Организация и управление судостроительным предприятием	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4: Способен применять основы инженерных знаний в профессиональной деятельности, решать прикладные инженерно-технические и организационно-управленческие задачи

ОПК-4.2: Использует стандартные методы расчетов при решении прикладных технических задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основы теории процесса сварки металлических конструкций, способы сварки, типы применяемого оборудования и материалов, области применения.
3.2	Уметь:
3.2.1	Производить выполнение основных сварочных швов в стандартных пространственных положениях.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками выполнения стандартных сварочных швов.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Физические основы, энергия сварочных процессов и классификация методов сварки				
Лек	Физические основы сварки /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Физические основы сварки /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Классификация методов сварки /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Классификация методов сварки /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 2. Металлургические процессы при сварке. Роль металлургических процессов в формировании качественного сварного соединения				

Лек	Плавление и перенос электродного металла при электродуговой сварке. Кристаллизация расплавленного металла сварочной ванны /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лаб	Свойства электрической сварочной дуги /Лаб/	4	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Плавление и перенос электродного металла при электродуговой сварке. Кристаллизация расплавленного металла сварочной ванны /Ср/	4	10	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Фазовые и структурные превращения при сварке. Структура соединений основного металла со сварочным швом (покрытием). Свариваемость металлов и сплавов /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Фазовые и структурные превращения при сварке. Структура соединений основного металла со сварочным швом (покрытием). Свариваемость металлов и сплавов /Ср/	4	8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Остаточные напряжения и деформации при сварке. Технологические приёмы уменьшения короблений при изготовлении и ремонте деталей сваркой и наплавкой. Правка сварных конструкций /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лаб	Исследование влияния длины сварочной дуги на качество сварного шва /Лаб/	4	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Остаточные напряжения и деформации при сварке. Технологические приёмы уменьшения короблений при изготовлении и ремонте деталей сваркой и наплавкой. Правка сварных конструкций /Ср/	4	8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Конструктивные элементы сварного шва. Сварные швы и типы соединений /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лаб	Ручная дуговая сварка /Лаб/	4	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Пр	Определение типов сварных соединений и конструктивных элементов сварных швов /Пр/	4	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 3. Сварка металлических конструкций давлением				
Лек	Кузнечная Сварка металлических конструкций. Контактная (электроконтактная) Сварка металлических конструкций /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лаб	Источники питания сварочной дуги /Лаб/	4	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Кузнечная Сварка металлических конструкций. Контактная (электроконтактная) Сварка металлических конструкций /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 4. Сварка металлических конструкций плавлением				
Лек	Газовая Сварка металлических конструкций /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лаб	Определение технологических характеристик сварочных электродов /Лаб/	4	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Пр	Расчет параметров, оборудования и расходных материалов ручной электродуговой сварки. Оформление карты технологического процесса сварки. /Пр/	4	4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Газовая Сварка металлических конструкций /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Электродуговая Сварка. Электрическая сварочная дуга /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лаб	Влияние электрических параметров сварочной дуги на качество сварного шва /Лаб/	4	4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Электродуговая Сварка. Электрическая сварочная дуга /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Источники сварочного тока /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лаб	Исследование влияния скорости сварки на качество сварного шва /Лаб/	4	3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Источники сварочного тока /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Ручная дуговая Сварка. Технология сварки покрытыми электродами /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0

Лаб	Исследование влияние угла наклона электрода при сварке в нижнем положении на геометрические параметры сварного шва /Лаб/	4	3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Ручная дуговая Сварка. Технология сварки покрытыми электродами /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Сварка под слоем флюса /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Пр	Технологический процесс автоматической сварки под флюсом /Пр/	4	4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лаб	Техника ручной дуговой сварки в нижнем положении шва /Лаб/	4	3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Сварка под слоем флюса /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Сварка в среде защитных газов. Сварка порошковой проволокой /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лаб	Техника ручной дуговой сварки горизонтальных стыковых швов /Лаб/	4	3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Пр	Технологический процесс полуавтоматической сварки в среде углекислого газа /Пр/	4	4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Сварка в среде защитных газов. Сварка порошковой проволокой /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Плазменная Сварка, наплавка. Термитная Сварка /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лаб	Техника ручной дуговой сварки вертикальных швов. Техника ручной дуговой сварки швов в потолочном положении /Лаб/	4	3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Плазменная Сварка, наплавка. Термитная Сварка /Ср/	4	6	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 5. Технология восстановления и упрочнения изношенных поверхностей				
Лек	Основные положения безаварийной эксплуатации машин и механизмов /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Основные положения безаварийной эксплуатации машин и механизмов /Ср/	4	8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Восстановление и реставрация изношенных поверхностей деталей /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лаб	Механизированная сварка под флюсом. Механизированная сварка в среде углекислого газа /Лаб/	4	3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Восстановление и реставрация изношенных поверхностей деталей /Ср/	4	8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 6. Восстановление и реставрация изношенных поверхностей деталей				
Лек	Требования к структуре и технология получения покрытия /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Требования к структуре и технология получения покрытия /Ср/	4	8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Наплавка деталей, подверженных абразивному и гидроабразивному изнашиванию /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Наплавка деталей, подверженных абразивному и гидроабразивному изнашиванию /Ср/	4	8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 7. Контроль качества сварки				
Лек	Дефекты сварных соединений. Классификация. Причины образования /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Дефекты сварных соединений. Классификация. Причины образования /Ср/	4	8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Лек	Методы неразрушающего контроля сварных соединений /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Пр	Неразрушающий контроль сварных соединений /Пр/	4	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0

Ср	Методы неразрушающего контроля сварных соединений /Ср/	4	8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 8. Безопасность жизнедеятельности при сварочно-наплавочных работах				
Лек	Безопасность жизнедеятельности при сварочно-наплавочных работах /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
Ср	Безопасность жизнедеятельности при сварочно-наплавочных работах /Ср/	4	8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0
ИКР	Металлургические процессы при сварке. Роль металлургических процессов в формировании качественного сварного соединения /ИКР/	4	10	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1: Физические основы, энергия сварочных процессов и классификация методов сварки
 Тема 1.1 Физические основы сварки
 Тема 1.2 Классификация методов сварки
 Раздел 2: Металлургические процессы при сварке. Роль металлургических процессов в формировании качественного сварного соединения
 Тема 2.1 Плавление и перенос электродного металла при электродуговой сварке. Кристаллизация расплавленного металла сварочной ванны
 Тема 2.2 Фазовые и структурные превращения при сварке. Структура соединений основного металла со сварочным швом (покрытием). Свариваемость металлов и сплавов
 Тема 2.3 Остаточные напряжения и деформации при сварке. Технологические приёмы уменьшения короблений при изготовлении и ремонте деталей сваркой и наплавкой. Правка сварных конструкций
 Тема 2.4 Конструктивные элементы сварного шва. Сварные швы и типы соединений
 Раздел 3: Сварка металлических конструкций давлением
 Тема 3.1 Кузнечная Сварка металлических конструкций. Контактная (электроконтактная) Сварка металлических конструкций
 Раздел 4: Сварка металлических конструкций плавлением
 Тема 4.1 Газовая Сварка металлических конструкций
 Тема 4.2 Электродуговая Сварка. Электрическая сварочная дуга
 Тема 4.3 Источники сварочного тока
 Тема 4.4 Ручная дуговая Сварка. Технология сварки покрытыми электродами
 Тема 4.5 Сварка под слоем флюса
 Тема 4.6 Сварка в среде защитных газов. Сварка порошковой проволокой
 Тема 4.7 Плазменная Сварка, наплавка. Термитная Сварка
 Раздел 5: Технология восстановления и упрочнения изношенных поверхностей
 Тема 5.1 Основные положения безаварийной эксплуатации машин и механизмов
 Раздел 6: Восстановление и реставрация изношенных поверхностей деталей
 Тема 6.1 Требования к структуре и технология получения покрытия
 Тема 6.2 Наплавка деталей, подверженных абразивному и гидроабразивному изнашиванию
 Раздел 7: Контроль качества сварки
 Тема 7.1 Дефекты сварных соединений. Классификация. Причины образования
 Тема 7.2 Методы неразрушающего контроля сварных соединений
 Раздел 8: Безопасность жизнедеятельности при сварочно-наплавочных работах
 Тема 8.1 Безопасность жизнедеятельности при сварочно-наплавочных работах
 Сварка [Электронный ресурс] : метод. указ. по вып. лаборат. работ [по направл. подготовки и спец.: Кораблестроение, океанотехн. и системотехника объектов морской инфраструктуры; 18047.65 - Экспл. судового электрооборуд. и средств автоматики; Экспл. перегруз. оборудования портов и трансп. терминалов] / А. О. Токарев [и др.] ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. транспорта, ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. вод. транспорта". - Новосибирск : НГАВТ, 2013. - 24 с. : ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Экзамен

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

Как влияют газы воздуха на сварное соединение?
 Каково основное назначение флюсов при сварке?
 В качестве защитных газов применяются инертные газы, углекислый газ, в жидкостных плазмотронах перегретый водяной пар. Расположите их в порядке ухудшения защитных свойств
 В качестве защитных газов применяются инертные газы, углекислый газ, в жидкостных плазмотронах перегретый водяной пар. Расположите их в порядке уменьшения стоимости

<p>Назначение толстой обмазки электродов для ручной электродуговой сварки</p> <p>Метод реставрации изношенной поверхности с минимальным тепловым воздействием на основной металл</p> <p>Сварка на постоянном токе прямой полярности</p> <p>Нарушением требований к подготовке деталей толщиной 20 мм под сварку является</p> <p>По виду поверхности излома определить дефект сварки</p> <p>Для изготовления узла, показанного на прилагаемом чертеже определить способ сварки, указать необходимое оборудование и сварочные материалы</p> <p>Металлургические процессы в сварочной ванне</p> <p>Сварка в среде защитных газов</p> <p>Выбрать вид сварки и определить параметры режима сварки конструкции по прилагаемому чертежу</p>
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания
<p>Теоретическая часть экзамена по дисциплине представляет собой комплекс вопросов на усвоение пройденного материала - термины, определения, законы.</p> <p>В рамках теоретической части обучающийся, для каждого задания, формулирует правильные с его точки зрения ответы. Задание считается выполненным в том случае, если даны верные ответы на вопросы. В противном случае задание считается невыполненным.</p> <p>Практическая часть экзамена по дисциплине представляет задачи, направленные на выявление возможности практического применения конкретного теоретического раздела.</p> <p>5 (отлично) - Все задания выполнены в соответствии с требованиями, в полном объеме и без ошибок.</p> <p>4 (хорошо) - Все задания выполнены в соответствии с требованиями, в объеме достаточном для общего функционирования системы или выполнено два задания в соответствии с требованиями, в полном объеме и без ошибок.</p> <p>3 (удовлетворительно) - Выполнено не менее двух заданий в соответствии с требованиями, в объеме достаточном для общего функционирования системы</p> <p>2 (неудовлетворительно) - Выполнено менее двух заданий в соответствии с требованиями, в объеме достаточном для общего функционирования системы</p>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Токарев Александр Олегович	Сварка металлических конструкций: учебник	Новосибирск: СГУВТ, 2022

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Токарев Александр Олегович	Сварочно-наплавочные материалы и технологии в судостроении и судоремонте: [учеб. для студ. напр. "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов мор. инфраструктуры", профиль "Техн. эксплуатация судов и судового оборудования"]	Новосибирск: СГУВТ, 2015

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Токарев Александр Олегович, Макагон Любовь Дмитриевна	Сварка металлических конструкций: Методические указания по выполнению лабораторных работ	Новосибирск: СГУВТ, 2025

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «Лань»
Э2	Консультационно-правовая система «Консультант Плюс»

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Лаборатория сварки - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Преобразователь 500А «Tiopol 500; Аргонно-дуговой сварочный аппарат ВДГУ-501АС/АД УЗ,1; Выпрямитель ВДЦ 1602; Выпрямитель ВД-506Д; Выпрямитель ВДУ-306А; Трансформатор ТС-500; Трансформатор ТДМ-400; Автоматическая сварка ТС-17-МУ; Полуавтомат «Спутник-180»; Полуавтомат А-825; Наплавочная установка А 1406; Машина контактной сварки КМТ-02; Балластный реостат БР-300; Балластный реостат БР-302у.2; Сварочный тренажер: Учебный тренажер «МДТС-Гефест-1М», 4 шт.; Учебно-тренажерный пост, 4 шт.; Пост аттестации сварщиков, 2 шт.; Сварочный аттестационный аппарат AURORA PRO, 2 шт.; Фильтровентиляционная установка ФВУ-03-03, 2 шт.; Фильтровентиляционная установка СовПлим-ЕF-3000; Стол-верстак, Станок заточной
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной); Учебный щит пожарного инвентаря, пожарное вооружение, снаряжение пожарного, боевая одежда пожарного, устройство огнетушителя, водоразборная колонка

Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 1 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный); ПК -11 шт. (в т.ч преподавательский).
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный); ПК -11 шт. (в т.ч преподавательский).
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный); ПК -11 шт. (в т.ч преподавательский).