

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 02.07.2026 14:39:41
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.ДЭ.01.01

Технология сварочных работ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Теории корабля, судостроения и технологии материалов
Образовательная программа	23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов" год начала подготовки 2023
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачет 4
аудиторные занятия	10	
самостоятельная работа	96	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	ип		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"
Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов"
год начала подготовки 2023

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	Целью изучения дисциплины «Технология сварочных работ» является получение студентами комплекса знаний по теоретическим основам и технологии сварочных процессов и их применению при ремонте электротехнических установок и комплексов береговых и плавучих подъемно-транспортных машин и перегрузочных механизмов для судостроительных и судоремонтных заводов, речных и морских портов и т.д.
1.2	Задача дисциплины – сообщить студентам основные сведения по технологии сварки конструкционных материалов, используемых при изготовлении и ремонте промышленных установок и технологических комплексов различного назначения.
1.3	Изучение дисциплины "Технология сварочных работ" обеспечивает формирование у студентов знаний, умений, навыков по применению методов обеспечения технологичности и ремонтпригодности морской (речной) техники, унификации и стандартизации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДЭ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Сопротивление материалов	
2.1.2	Технологическая (производственно-технологическая) практика	
2.1.3	Учебная практика	
2.1.4	Эксплуатационные материалы	
2.1.5	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Грузоподъемные машины и машины безрельсового транспорта	

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

ПК-4: Способен осуществлять выбор материалов при проведении, ремонта, реконструкции и модернизации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, их агрегатов и систем

ПК-4.1: Выбирает материалы при проектировании, проведении реконструкции, модернизации и ремонте оборудования транспортных и транспортно-технологических машин

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Выбор материалов для выполнения сварочных работ
3.2	Уметь:
3.2.1	Выбирать режимы сварочных работ по свойствам материалов
3.3	Владеть:
3.3.1	Методами выбора сварки по сложности металлоконструкции

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Физические основы, состояние и перспективы развития современных способов сварки и восстановления деталей				
Лек	Сварка и наплавка в современной технике /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Сварка и наплавка в современной технике /Ср/	4	10	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0
Лек	Состояние и перспективы развития современных методов сварки и восстановления деталей /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0

Ср	Состояние и перспективы развития современных методов сварки и восстановления деталей /Ср/	4	10	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 2. Сварочная дуга, источники ее питания и принципы автоматизации дуговой сварки и наплавки				
Лек	Свойства сварочной дуги /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Лаб	Свойства сварочной дуги /Лаб/	4	0,5	Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Свойства сварочной дуги /Ср/	4	10	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Лек	Источники питания сварочной дуги и принципы автоматизации дуговой сварки и наплавки /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Лаб	Источники питания сварочной дуги и принципы автоматизации дуговой сварки и наплавки /Лаб/	4	0,5	Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Источники питания сварочной дуги и принципы автоматизации дуговой сварки и наплавки /Ср/	4	10	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 3. Теоретические основы дуговой сварки и наплавки				
Лек	Тепловые процессы при сварке и наплавке /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Ср	Тепловые процессы при сварке и наплавке /Ср/	4	10	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Лек	Металлургические процессы при сварке и наплавке /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Лаб	Металлургические процессы при сварке и наплавке /Лаб/	4	0,5	Л1.1Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Металлургические процессы при сварке и наплавке /Ср/	4	10	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Лек	Сварочные материалы /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Лаб	Сварочные материалы /Лаб/	4	0,5	Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Сварочные материалы /Ср/	4	12	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Раздел	Раздел 4. Технология сварки конструкционных судостроительных и специальных сталей, цветных металлов и сплавов				
Лек	Общие вопросы технологии сварки конструкционных материалов /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Лаб	Общие вопросы технологии сварки конструкционных материалов /Лаб/	4	1	Л1.1Л3.1 Э1 Э2	0
Ср	Общие вопросы технологии сварки конструкционных материалов /Ср/	4	12	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Лек	Свариваемость конструкционных материалов /Лек/	4	0,5	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2	0
Лаб	Свариваемость конструкционных материалов /Лаб/	4	1	Л1.1Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 Э2	0

Ср	Свариваемость конструкционных материалов /Ср/	4	12	Л1.Л2.Л3. 1 Э1 Э2	0
ИКР	Теоретические основы дуговой сварки и наплавки /ИКР/	4	2	Э1 Э2	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5 семестр (3 курс)

Раздел 1 Физические основы, состояние и перспективы развития современных способов сварки и восстановления судовых деталей

Тема 1.1 Сварка и наплавка в современной технике

Физическая сущность процессов сварки и наплавки. Условия образования сварного соединения. Значение сварки и наплавки в современной технике.

Тема 1.2 Состояние и перспективы развития современных методов сварки и восстановления деталей

Классификация современных методов сварки и наплавки. Сущность, технологические особенности, перспективы развития различных видов сварки и восстановления деталей, и их применение в судовом машиностроении и судоремонте.

Раздел 2 Сварочная дуга, источники ее питания и принципы автоматизации дуговой сварки и наплавки

Тема 2.1 Свойства сварочной дуги

Физическая сущность, строение и электрические параметры сварочной дуги. Особенности сварочной дуги переменного тока.

Тема 2.2 Источники питания сварочной дуги и принципы автоматизации дуговой сварки и наплавки

Требования к источникам питания сварочной дуги. Внешние характеристики источников питания. Принципы автоматизации сварочных процессов и наплавочных процессов.

Раздел 3 Теоретические основы дуговой сварки и наплавки

Тема 3.1 Тепловые процессы при сварке и наплавке

Источники тепла при сварке и эффективность их теплового воздействия. Применение метода источников к расчету параметров термического цикла точек сварного шва и околошовной зоны.

Тема 3.2 Металлургические процессы при сварке и наплавке

Взаимодействие между жидким металлом и шлаковой фазой при сварке и наплавке. Особенности металлургических процессов при различных способах сварки и их влияние на свойства металла шва.

Тема 3.3 Сварочные материалы

Металлургические и технологические свойства сварочных материалов. Виды сварочных материалов и их применение в различных способах сварки и наплавки.

Тема 3.4 Образование сварного соединения

Механизм кристаллизации металла шва. Влияние структуры кристаллизации на свойства металла шва. Дефекты сварных соединений металлургического происхождения. Свариваемость металлов и способы ее определения.

Раздел 4 Технология сварки конструкционных судостроительных и специальных сталей, цветных металлов и сплавов

Тема 4.1 Общие вопросы технологии сварки конструкционных материалов.

Технологический процесс сварки. Типы сварных соединений и виды швов. Подготовка кромок свариваемого изделия.

Тема 4.2 Свариваемость конструкционных материалов

Влияние углерода на свариваемость углеродистых сталей. Холодная и горячая сварка чугуна.

Содержание лабораторных работ

Тема 2.1 Свойства сварочной дуги Изучение свойств сварочной дуги

Тема 2.2 Источники питания сварочной дуги и принципы автоматизации дуговой сварки и наплавки Изучение источников питания сварочной дуги постоянного и переменного тока

Тема 3.2 Металлургические процессы при сварке и наплавке Исследование длины обрыва сварочной дуги

Тема 3.3 Сварочные материалы Изучение технологических характеристик сварочных электродов

Тема 4.1 Общие вопросы технологии сварки конструкционных материалов Изучение процесса ручной дуговой сварки покрытыми электродами Изучение процесса сварки под флюсом. Изучение процесса сварки в среде CO₂ Изучение процессов ручной и механизированной сварки в защитных газах

Тема 4.2 Свариваемость конструкционных материалов Упражнения по ручной электродуговой сварке

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Зачет

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 плазматронах перегретый водяной пар. Расположите их в порядке ухудшения защитных свойств
 В качестве защитных газов применяются инертные газы, углекислый газ, в жидкостных плазматронах перегретый водяной пар. Расположите их в порядке уменьшения стоимости
 Назначение толстой обмазки электродов для ручной электродуговой сварки
 Метод реставрации изношенной поверхности с минимальным тепловым воздействием на основной металл
 Сварка на постоянном токе прямой полярности
 Нарушением требований к подготовке деталей толщиной 20 мм под сварку является:
 По виду поверхности излома определить дефект сварки
 Для изготовления узла, показанного на прилагаемом чертеже определить способ сварки, указать необходимое оборудование и сварочные материалы

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Зачет по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенции
 Контроль знаний студента осуществляется в соответствии с результатами его работы, при этом учитывается:
 - самостоятельная работа по изучению некоторых разделов и тем курса; посещаемость и активность участия на лекционных и практических занятиях;
 - при итоговом контроле знаний студента оценочным критерием является полнота ответа студента на поставленные перед ним вопросы (устно или письменно);
 - итоговый балл знаний студента складывается из текущего и итогового контроля:
 1. работа на практических занятиях (доклады, обсуждения, устные ответы);
 2. домашнее задание, реферат;
 3. промежуточная контрольная работа;
 4. зачет.
 Зачёт – проводится в виде теста. Допускается проведение зачёта в устной или письменной форме.
 Возможен автоматический зачет, без сдачи итогового тестирования. Для его получения студенту необходимо иметь 100% посещаемость (либо отработать пропущенные занятия), выполнение всех промежуточных контрольных работ на положительную оценку, успешная защита реферата, активная работа на практических занятиях.

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	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

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Зорин Н. Е., Зорин Е. Е.	Материаловедение сварки. Сварка плавлением	Санкт-Петербург: Лань, 2022

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Токарев Александр Олегович, Арабьян Левон Карапетович, Исаенко Владимир Романович, Колобердин Михаил Анатольевич	Сварка: метод. указ. по вып. лаборат. работ [по направл. подготовки и спец.: 180100.62 - Кораблестроение, океанотехн. и системотехника объектов морской инфраструктуры; 18047.65 - Экспл. судового электрооборуд. и средств автоматики; 190600.62 - Экспл. перегруз. оборудования портов и трансп. терминалов]	Новосибирск: НГАВТ, 2013
Л3.2	Бурмистров Е. Г., Зяблов О. К.	Сварка судовых конструкций: справ. материалы	Нижний Новгород: ВГУВТ, 2015

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

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

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

Пакет прикладного программного обеспечения Microsoft Office

7.4 Перечень информационных справочных систем

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/AD 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-EF-3000; Стол-верстак, Станок заточной
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 групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный); ПК -11 шт. (в т.ч преподавательский).
Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный); ПК -11 шт. (в т.ч преподавательский).