

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ВППиГС  
И.о. заведующего кафедрой



О.В. Леонова

05 февраля 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

05 февраля 2020 г.

Кафедра «Судовые энергетические установки» Академии водного транспорта

Автор Кузьмичева Виктория Александровна, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология сварочных работ**



Направление подготовки: 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль: Техническая экспертиза, страхование и сертификация погрузо-разгрузочных, транспортных и складских систем

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 2 04 февраля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 1 03 февраля 2020 г. Профессор</p>  <p style="text-align: right;">О.В. Леонова</p>
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1051314  
Подписал: Профессор Леонова Ольга Владимировна  
Дата: 03.02.2020

Москва 2020 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями дисциплины «Технология сварочных работ» являются общекультурное развитие личности обучающегося и подготовка к производственно-технологической деятельности и овладение соответствующими компетенциями в рамках задач, решаемых дисциплиной

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Технология сварочных работ" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Материаловедение:**

Знания: методы поиска и анализа информации, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности

Умения: использовать в практической деятельности новые знания и умения

Навыки: способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений

#### **2.1.2. Технология конструкционных материалов:**

Знания: знать критерии работоспособности деталей и узлов

Умения: оценивать случаи нагружения отдельных деталей и узлов

Навыки: уметь выбирать виды расчетных схем деталей и узлов

#### **2.1.3. Химия:**

Знания: Знать теоретические основы химии: понимать строение веществ, теоретические основы химических процессов, понимать закономерности протекания химических реакций. Иметь представления о свойствах дисперсных систем: растворов, коллоидных растворов, об электрохимических процессах, процессах коррозии различных материалов, методах анализа веществ. Знать основные законы природы: закон действующих масс, закон эквивалентов, закон сохранения энергии, закон Гесса, принцип Ле-Шателье и другие.

Умения: Уметь: выбирать необходимое средство или метод физикохимического исследования для оценки состояния среды или технического объекта

Навыки: Владеть навыками решения практических задач в области химической технологии.

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-41 способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;	<p>Знать и понимать: - основные химические процессы и реакции в металлургии; основные законы электричества в сварочных процессах; обозначения сварочных соединений в проектно-конструкторской документации;</p> <p>Уметь: - выполнять обоснование выбора различных видов судостроительных, машиностроительных и приборостроительных материалов; выполнять обоснование выбора различных методов обработки судостроительных, машиностроительных и приборостроительных материалов; используя справочную литературу, правильно выбрать требуемые для конкретного применения в объектах морской техники материалы и изделия;- использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>Владеть: - методами анализа процессов возникновения дефектов и брака выпускаемой продукции и разработки мероприятий по их предупреждению - методами определения характеристик материалов; навыками разработки проектно-конструкторской документации; навыками разработки технологических процессов сварки металлоконструкций</p>
2	ПК-42 способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;	<p>Знать и понимать: - понятия надежности, долговечности, ремонта; пригодности, ресурса, срока службы, наработки на отказ, от степенных и внезапных отказов, нагрузочных режимов, критериев предельных состояний; роль и место испытаний в процессе проектирования, доводки транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования и методы их испытания;-обозначения сварочных соединений в</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>проектно-конструкторской документации; технологии проведения сварочных работ; виды и типы швов, газо- и электросварки;</p> <p>Уметь: - наносить обозначения сварочных соединений на чертежи металлоконструкций - выбирать современные технические средства для проведения диагностирования сварных соединений - выбирать современные сварочные технические средства соответствующие принятой технологии производства изделия</p> <p>Владеть: - навыками использования современных технических средств для диагностирования сварных соединений - навыками разработки технологических процессов сварки металлоконструкций</p>
3	ПК-45 готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения.	<p>Знать и понимать: - основные законы электричества в сварочных процессах - обозначения сварочных соединений в проектно-конструкторской документации - технологию проведения сварочных работ - виды и типы швов, газо- и электросварки - современные методы и виды сварки в средах защитных газов, токами высокой частоты, давлением и т.д.</p> <p>Уметь: - наносить обозначения сварочных соединений на чертежи металлоконструкций - выбирать современные технические средства для проведения диагностирования сварных соединений - выбирать современные сварочные технические средства соответствующие принятой технологии производства изделия - выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения</p> <p>Владеть: навыками использования современных технических средств для диагностирования сварных соединений</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		- навыками разработки технологических процессов сварки металлоконструкций

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	26	26,15
Аудиторные занятия (всего):	26	26
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	46	46
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ТК	ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет	Зачет

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Классификация и характеристика способов сварки	2	3			12	17	Зачет
2	7	Тема 1.1 Классификация и характеристика способов сварки Сущность процесса сварки. Физические основы сварки. Классификация способов сварки. Понятие о свариваемости металлов и сплавов	2					2	Зачет
3	7	Раздел 2 Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка в защитных газах.	2	5				7	Зачет
4	7	Тема 2.1 Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка в защитных газах. Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка в защитных газах	2					2	Зачет
5	7	Раздел 3 Дуговая сварка под флюсом. Электрошлаковая сварка	2					2	Зачет
6	7	Тема 3.1 Дуговая сварка под флюсом. Электрошлаковая сварка Дуговая сварка под флюсом. Электрошлаковая сварка	2					2	Зачет
7	7	Раздел 4 Электроннолучевая сварка. Лазерная сварка.	2					2	Зачет
8	7	Тема 4.1	2					2	Зачет



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Электроннолучевая сварка. Лазерная сварка. Сущность электронно-лучевой сварки. Устройство сварочной электронно-лучевой установки. Сущность процесса лазерной сварки. Классификация технологических лазеров. Принцип работы рубинового технологического лазера. Оборудование для лазерной сварки							
9	7	Раздел 5 Контактная сварка	2					2	Зачет
10	7	Тема 5.1 Контактная сварка Сущность и классификация контактной сварки. Точечная контактная сварка. Шовная контактная сварка. Рельефная сварка. Стыковая сварка	2					2	Зачет
11	7	Раздел 6 Холодная сварка	2					2	Зачет
12	7	Тема 6.1 Холодная сварка Сущность холодной сварки металлов. Виды холодной сварки. Подготовка свариваемых поверхностей	2					2	Зачет
13	7	Раздел 7 Диффузионная сварка	2					2	Зачет
14	7	Тема 7.1 Диффузионная	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		сварка Сущность диффузионной сварки. Классификация процессов диффузи- онной сварки. Технология диффузи- онной сварки							
15	7	Раздел 8 Ультразвуковая сварка	2					2	Зачет
16	7	Тема 8.1 Ультразвуковая сварка Сущность ультразвуковой сварки. Оборудование, применяемое при ультразвуковой сварке. Технология ультразвуковой сварки	2					2	Зачет
17	7	Раздел 9 Сварка трением	2				34	36	
18	7	Тема 9.1 Сварка трением Сущность сварки трением. Класси- фикация способов сварки трением. Технология сварки трение	2					2	Зачет
19		Всего:	18	8			46	72	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Классификация и характеристика способов сварки	Классификация и характеристика способов сварки Свойства сварочной дуги	1
2	7	РАЗДЕЛ 1 Классификация и характеристика способов сварки	Классификация и характеристика способов сварки Источники переменного тока	1
3	7	РАЗДЕЛ 1 Классификация и характеристика способов сварки	Классификация и характеристика способов сварки Определение технологических характеристик сварочных электродов	1
4	7	РАЗДЕЛ 2 Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка в защитных газах.	Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка в защитных газах. Характеристика механизированной сварки в среде защитных газов	1
5	7	РАЗДЕЛ 2 Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка в защитных газах.	Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка в защитных газах. Экспериментальное определение и расчет сварочных деформаций при изготовлении сварной тавровой балки	2
6	7	РАЗДЕЛ 2 Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка в защитных газах.	Ручная дуговая сварка. Дуговая сварка в защитных газах. Определение затрат материалов и электро-энергии для резания-сваривания	2
ВСЕГО:				8/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Традиционные технологии, интерактивные, устный опрос, зачет.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Классификация и характеристика способов сварки	Подготовка к лабораторным работам.  Изучение конспекта лекций Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы[3]	12
2	7	РАЗДЕЛ 9 Сварка трением	Подготовка к текущему контролю  Изучение конспекта лекций Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы[2]; [1]	8
3	7	РАЗДЕЛ 9 Сварка трением	Изучение лекционного материала и рекомендованной литературы  Изучение конспекта лекций Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы[1]; [2]; [3]	18
4	7	РАЗДЕЛ 9 Сварка трением	Подготовка к текущему контролю  Изучение конспекта лекций Изучение основной литературы Изучение дополнительной литературы[2]; [1]	8
ВСЕГО:				46

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Сварка судовых конструкций	Бельчук Г.А., Мацкевич В.Д. и др.	Судостроение, 1971	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 8, Раздел 9
2	Автоматическая дуговая сварка с ЧПУ судовых конструкций	Горбач В.Д., Головаченко В.С.	Судостроение, 2004	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 6, Раздел 9

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Технология и оборудование сварки плавлением	Никифоров Г.Д.	Машиностроение, 1978	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 9

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Марочник стали и сплавов [www.splav.kharkov.com/main.php](http://www.splav.kharkov.com/main.php)

Информационный сайт «О сварке» [www.osvarke.com](http://www.osvarke.com)

Образовательный портал Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О.

Макарова, раздел «Электронная библиотека» <https://edu.gumrf.ru/elektronnaya-biblioteka-metodicheskikh-materialov/elektronnaya-biblioteka/>

Портал «Сварка. Резка. Металлообработка» [www.autowelding.ru](http://www.autowelding.ru)

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Базовая / Microsoft Windows XP

Базовая / Microsoft Office 2007

Прикладная / Программы санирования и обработки изображений поставляемые совместно со сканером

Прикладная / CuneiForm

Прикладная / PDF Creator

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Сварочный трансформатор Е-111, сварочный инвертор, весы электронные, твердомер Тэмп-2, твердомер Тэмп-3, твердомер Тэмп- 4, демонстрационный стенд продольных перемещений, демонстрационный стенд угловых перемещений, устройство для испытаний на растяжение, диаграммы состояния металлических систем, маркировка

сталей, источники питания переменным током при сварке, источники питания постоянным током при сварке, структурные превращения при закалке, сварочный выпрямитель, амперметр, вольтметр, весы, секундомер, пластины 100x200 мм из стали ВСтЗсп толщиной 8...12 мм, сварочная проволока марки Св-08А диаметром 2...3 мм, металлическая линейка, щетка, молоток, зубило

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям (лабораторным работам, семинарам), экзамену/зачету, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям Для подготовки к лабораторным работам необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать

соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На лабораторных работах нужно выяснять у преподавателя ответы на интересные или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к лабораторным работам, зачету, выполнение расчетно-графических работ, оформление отчетов по лабораторным работам, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение.