

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к107) Транспортно-технологические
комплексы

Гамоля Ю.А., канд.
техн. наук, доцент

16.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Сварочные материалы**

для направления подготовки 15.03.01 Машиностроение

Составитель(и): д.т.н., профессор, Макиенко В.М.

Обсуждена на заседании кафедры: (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от 16.06.2021г. № 3

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 16.06.2021 г. № 39

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к107) Транспортно-технологические комплексы

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Гамоля Ю.А., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Сварочные материалы

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 957

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачёты (семестр)	4
контактная работа	52		
самостоятельная работа	56		

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	16 5/6			
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	20	20	20	20
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
Итого	108	108	108	108

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Классификация сварочных материалов, их применение для различных видов сварки. Основные физико- химические процессы, происходящие при сварке и влияние сварочных материалов на свойства сварных соединений и наплавленных слоев. Схема взаимодействия металлической, газовой и шлаковой фаз при сварке. Раскисление, легирование и рафинирование металла шва. Общая схема формирования химического состава металла сварных швов, наплавов и металла вблизи границы сплавления при сварке плавлением. Схема формирования химического состава металла сварных швов, наплавов, металла вблизи границ сплавления. Влияние соотношения составов основного металла и металлов швов на некоторые служебные характеристики сварных соединений. Расчет ожидаемого химического состава металла шва. Выбор сварочных материалов для сварки разнородных сталей и 121 сплавов. Выбор сварочных материалов применительно к основным материалам, используемым на базовых предприятиях. Характеристика сварочных материалов, применяемых на базовых предприятиях, и их применение для сварки перлитных и аустенитных сталей. Общие нормативные документы на сварочные материалы. Порядок аттестации сварочных материалов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Материаловедение
2.1.2	Теория сварочных процессов
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Технологические основы сварки плавлением и давлением
2.2.2	Источники питания для сварки
2.2.3	Технология сварки полимеров

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-17: умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения
Знать:
Классификацию сварочных материалов
Уметь:
Выбирать сварочные материалы
Владеть:
Навыками прогнозирования состава формируемых покрытий

ПК-18: умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

Знать:
стандартные методы испытаний
Уметь:
проводить стандартные методы испытаний
Владеть:
Навыками прогнозирования технологических показателей

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Классификация сварочных материалов, их применение для различных видов сварки. Основные физико-химические процессы, происходящие при сварке и влияние сварочных материалов на свойства сварных соединений и наплавленных	4	2	ПК-17 ПК-18	Л1.2Л2.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ

1.2	Схема взаимодействия металлической, газовой и шлаковой фаз при сварке. Раскисление, легирование и рафинирование металла шва. Общая схема формирования химического состава металла сварных швов, наплавов и металла вблизи границы сплавления при сварке плавлением. /Лек/	4	2	ПК-17 ПК-18	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
1.3	Схема формирования химического состава металла сварных швов, наплавов, металла вблизи границ сплавления. /Лек/	4	2	ПК-17 ПК-18	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	Влияние соотношения составов основного металла и металлов швов на некоторые служебные характеристики сварных соединений. /Лек/	4	2	ПК-17 ПК-18	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
1.5	Расчет ожидаемого химического состава металла шва. Выбор сварочных материалов для сварки разнородных сталей и 121 сплавов. /Лек/	4	2	ПК-17 ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Выбор сварочных материалов применительно к основным материалам, используемым на базовых предприятиях. /Лек/	4	2	ПК-17 ПК-18	Л1.1Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
1.7	Характеристика сварочных материалов, применяемых на базовых предприятиях, и их применение для сварки перлитных и аустенитных сталей. /Лек/	4	2	ПК-17 ПК-18	Л1.1Л3.3 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
1.8	Общие нормативные документы на сварочные материалы. Порядок аттестации сварочных материалов. /Лек/	4	2	ПК-17 ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2	0	
Раздел 2. Практика							
2.1	Выбор и обоснование сварочной проволоки /Пр/	4	4	ПК-17 ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
2.2	Выбор и обоснование наплавочной проволоки /Пр/	4	4	ПК-17 ПК-18	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
2.3	Выбор и обоснование порошковой проволоки /Пр/	4	4	ПК-17 ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
2.4	Выбор и обоснование плавящихся электродов /Пр/	4	4	ПК-17 ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
2.5	Выбор и обоснование неплавящихся электродов и прутков /Пр/	4	4	ПК-17 ПК-18	Л1.2Л2.2Л3.3 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
2.6	Выбор и обоснование флюсов /Пр/	4	4	ПК-17 ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
2.7	Выбор и обоснование защитных газов /Пр/	4	4	ПК-17 ПК-18	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
2.8	Отчеты по практическим работам /Пр/	4	4	ПК-17 ПК-18	Л1.2Л2.2Л3.3 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Классификация сварочных материалов, их применение для различных видов сварки. /Ср/	4	9	ПК-17 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	0	

3.2	Основные физико-химические процессы, происходящие при сварке и влияние сварочных материалов на свойства сварных соединений и наплавленных слоев. /Ср/	4	9	ПК-17 ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.3	Схема взаимодействия металлической, газовой и шлаковой фаз при сварке. Раскисление, легирование и рафинирование металла шва. Общая схема формирования химического состава металла сварных швов, наплавки и металла вблизи границы сплавления при сварке плавлением /Ср/	4	9	ПК-17 ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.4	Схема формирования химического состава металла сварных швов, наплавки, металла вблизи границ сплавления. Влияние соотношения составов основного металла и металлов швов на некоторые служебные характеристики сварных соединений. /Ср/	4	9	ПК-17 ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.5	Порядок аттестации сварочных материалов. /Ср/	4	6	ПК-17 ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.6	Расчет ожидаемого химического состава металла шва. Выбор /Ср/	4	6	ПК-17 ПК-18	Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.7	подготовка к зачету /Зачёт/	4	8	ПК-17 ПК-18	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лупачёв В. Г.	Общая технология сварочного производства	Минск: Вышэйшая школа, 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110107
Л1.2	Чебан В.А.	Сварочные работы: учебник	Ростов н/Д: Феникс, 2009,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Оботуров В.И.	Сварочные работы в строительстве: учеб. пособие для вузов	Москва: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2012,
Л2.2	Серикова Г. А.	Сварочные работы. Практический справочник	Москва: Рипол Классик, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213565

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Верхотуров А.Д.	Технология создания сварочных материалов на основе минерального сырья Дальневосточного региона: моногр.	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.2	Макиенко В.М., Верхотуров А.Д., Романов И.О., Востриков Я. А.	Сварочное производство: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
ЛЗ.3	Колганов Л.А.	Сварочные работы. Сварка, резка, пайка, наплавка: учеб. пособие	М.: ИТК "Дашков и К", 2009,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Библиотека технической литературы.	http://www.chipmaker.ru
Э2	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА	https://elibrary.ru/defaultx.asp

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Adobe Reader, свободно распространяемое ПО
Opera, свободно распространяемое ПО
Microsoft Visual Studio 2015 F#, свободно распространяемое ПО
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
LibreOffice - офисный пакет

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационная справочная система Гарант [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.garant.ru ;
Профессиональная база данных, информационная справочная система Консультант Плюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru ;

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3211	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска
3207	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория микроструктурного анализа материалов	комплект учебной мебели, микроскопы
3201	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория тестирования	учебная доска, комплект учебной мебели, компьютеры, сервер
4104	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория механизированных способов сварки	Экран, проектор, комплект учебной мебели, плакаты. Источник питания ВДУ 505; механизм подачи сварочной проволоки МПО-44-1; аппарат для ручной плазменной резки POWERCUT 875; источник питания Форсаж-315; механизм подачи сварочной проволоки Arc4000i (AristoAI); блок управления сварочного поста Origo TM Feed 484; аппарат аргонодуговой сварки Mig 500t; аппарат аргонодуговой сварки Mig 5000i; аппарат аргонодуговой сварки Aricto Feed 3004; аппарат аргонодуговой сварки Aristo tig 255; аппарат универсальной плазменной резки УПР 1210; источник питания ВС 632 Tun 1616; источник питания ВС 600 TC 17
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

Аудитория	Назначение	Оснащение
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
1303	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

При обучении по данной дисциплине обучающийся имеет возможность пройти все виды занятий, осуществляемые под руководством преподавателя в точно установленное время, в ходе которых решаются дидактические задачи, вытекающие из целей обучения.

На лекциях, согласно рабочей программе, преподавателем в устной форме излагается учебный материал дисциплины, новейшие, научные или иные материалы.

Для лучшего усвоения материала курса обучающемуся рекомендуется составлять конспект по каждой теме. После изучения теоретического материала темы, необходимо ответить на вопросы для самопроверки, которые представлены в учебном пособии. При возникновении непонятных вопросов следует обращаться за консультацией к преподавателю, ведущему дисциплину.

По тематике практические занятия согласовываются с лекционным материалом и предусматривают отработку и развитие профессиональных навыков. Перед началом каждого практического занятия студент должен внимательно прочитать краткий теоретический материал. Обучающиеся должны четко представлять цель работы и её содержание, усвоить теоретические основы и знать последовательность выполняемых операций. По окончании необходимо предоставить преподавателю отчет о выполненной работе.

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний студентов;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов:

- чтение основной и дополнительной литературы (самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам);
- работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы;
- работа со словарем, справочником;
- поиск необходимой информации в сети Интернет;
- конспектирование источников;
- реферирование источников;
- составление аннотаций к прочитанным литературным источникам;
- составление рецензий и отзывов на прочитанный материал;
- составление обзора публикаций по теме;
- составление и разработка терминологического словаря;
- составление хронологической таблицы;
- составление библиографии (библиографической картотеки);
- подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, экзамену);
- выполнение домашних работ;
- самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);

- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, краткие).

Рекомендации по подготовке к зачету.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций (при наличии лекционного курса по дисциплине), рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет. При подготовке к сдаче зачета студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к зачету студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.

Список вопросов к зачету представлен в Приложении к данной РПД (Оценочные материалы).

В рамках учебного процесса организуются консультации для одного или группы обучающихся по решению сложных вопросов тем, разделов дисциплины с целью их закрепления. Каждый обучающийся при подготовке к зачету обеспечен индивидуальным доступом к электронно-библиотечной системе и библиотечным фондам.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.