

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 **Технология и оборудование специальных методов сварки и резки**

для направления подготовки 15.03.01 Машиностроение

Составитель(и): к.т.н., доцент, Лихачев Е.А.

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 Технология и оборудование специальных методов сварки и резки разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 957

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачёты (курс) 4
контактная работа	10	
самостоятельная работа	130	
часов на контроль	4	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	130	130	130	130
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Значение специальных методов сварки в сварочном производстве. Классификация методов, основных процессов их производства, области применения их в различных видах сварочного производства. Методы сварки механического класса. Холодная сварка. Операции при выполнении сварки. Ультразвуковая сварка. Ультразвуковые генераторы, акустические системы, приводы давления, аппаратура управления сварочным циклом. Сварка взрывом. Комплектность оборудования для сварки взрывом. Техника безопасности. Сварка трением. Основные кинематические схемы машин для сварки трением. Состав установок. Характеристика отдельных функциональных механизмов. Методы сварки термомеханического класса. Диффузионная сварка. Сущность процесса. Сварочные диффузионные установки. Вакуумные камеры, насосы, установки для нагрева свариваемых деталей, приводы давления. Аппаратура управления. Сварка токами высокой частоты. Сущность процесса. Основные узлы установок для сварки ТВЧ. Специальные методы сварки плавлением. Сварка электронным лучом. Принцип сварки электронным лучом в вакууме. Основные узлы сварочных установок. Устройство и работа электронно-лучевой пушки. Требования к электронно-вакуумному оборудованию. Принцип лазерной сварки. Принцип работы квантового генератора монохромного, когерентного излучения света. Основные узлы сварочных установок. Сварка световым лучом. Техника безопасности при работе с лазерами. Сварка плазменной струей. Плазменная резка. Основные конструкции плазмотронов. Основные узлы сварочных установок. Особенности оборудования и технологии плазменного напыления. Плазменная наплавка. Дуговая сварка в камерах с контролируемой атмосферой, вакуум-активная защита металлов при сварке.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.03.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Технологические основы сварки плавлением и давлением
2.1.2	Сварочные материалы
2.1.3	Теория сварочных процессов
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Защита сварных соединений от коррозии
2.2.2	Основы технической диагностики сварных конструкций
2.2.3	Производство сварных конструкций
2.2.4	Техника безопасности и промышленная санитария в сварочном производстве

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

ПК-14: способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции							
Знать:							
Основные направления и перспективы развития специальных методов соединения материалов;							
Уметь:							
Проводить анализ и разработку основ технологии с применением специальных методов соединения материалов;							
Владеть:							
Методами расчета и экспериментального определения параметров технологических процессов специальных методов соединения материалов;							
ПК-15: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования							
Знать:							
виды и классификацию сварочного оборудования специальных методов сварки;							
Уметь:							
проверять работоспособность и исправность сварочного оборудования специальных методов сварки							
Владеть:							
иметь практический опыт проверки оснащенности сварочного поста							

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	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

Раздел 1. Лекции							
1.1	Значение специальных методов сварки в сварочном производстве. Классификация методов, основных процессов их производства, области применения их в различных видах сварочного производства. /Лек/	4	0,5	ПК-14 ПК-15	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.2	Методы сварки механического класса. Холодная сварка. Операции при выполнении сварки. Ультразвуковая сварка. Ультразвуковые генераторы, акустические системы, приводы давления, аппаратура управления сварочным циклом. /Лек/	4	0,5	ПК-14 ПК-15	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.7 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.3	Сварка взрывом. Комплектность оборудования для сварки взрывом. Техника безопасности /Лек/	4	0,5	ПК-14 ПК-15	Л1.1 Л2.7 Л3.2 Э3 Э4	0	Ситуационный анализ
1.4	Сварка трением. Основные кинематические схемы машин для сварки трением. Состав установок. Характеристика отдельных функциональных механизмов. /Лек/	4	0,5	ПК-14 ПК-15	Л1.1 Л2.7 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	Ситуационный анализ
1.5	Методы сварки термомеханического класса. Диффузионная сварка. Сущность процесса. Сварочные диффузионные установки. Вакуумные камеры, насосы, установки для нагрева свариваемых деталей, приводы давления. Аппаратура управления. /Лек/	4	0,5	ПК-14 ПК-15	Л1.1 Л2.7 Л3.2 Э1 Э2	0	Ситуационный анализ
1.6	Сварка токами высокой частоты. Сущность процесса. Основные узлы установок для сварки ТВЧ. Специальные методы сварки плавлением. Сварка электронным лучом. Принцип сварки электронным лучом в вакууме. Основные узлы сварочных установок. Устройство и работа электронно-лучевой пушки. Требования к электронно-вакуумному оборудованию. /Лек/	4	0,5	ПК-14 ПК-15	Л1.1 Л2.7 Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	Принцип лазерной сварки. Принцип работы квантового генератора монохромного, когерентного излучения света. Основные узлы сварочных установок. Сварка световым лучом. Техника безопасности при работе с лазерами. Сварка плазменной струей. Плазменная резка. Основные конструкции плазмотронов. /Лек/	4	0,5	ПК-14 ПК-15	Л1.1 Л2.7 Л3.2 Э1 Э2	0	Ситуационный анализ
1.8	Основные узлы сварочных установок. Особенности оборудования и технологии плазменного напыления. Плазменная наплавка. Дуговая сварка в камерах с контролируемой атмосферой, вакуум-активная защита металлов при сварке. /Лек/	4	0,5	ПК-14 ПК-15	Л1.1 Л2.7 Л3.2 Э3 Э4	0	
Раздел 2. Практические занятия							
2.1	Физические основы и оборудование лазерной сварки /Пр/	4	0,5	ПК-14 ПК-15	Л1.1 Л2.7 Л3.2 Э1	0	Ситуационный анализ

2.2	Электронно-лучевая сварка цветных металлов. /Пр/	4	0,5	ПК-14 ПК-15	Л1.1Л2.7Л3.2 Э3	0	
2.3	Ультразвуковая сварка нержавеющей сталей. /Пр/	4	0,5	ПК-14 ПК-15	Л1.1Л2.7Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	Ситуационный анализ
2.4	Диффузионная сварка металлов с неметаллами. /Пр/	4	0,5	ПК-14 ПК-15	Л1.1Л2.7Л3.2 Э3 Э4	0	
2.5	Сварка полиэтиленовых труб с закладными нагревателями. /Пр/	4	1	ПК-14 ПК-15	Л1.1Л2.7Л3.2 Э2 Э3	0	
2.6	Низкотемпературная инфракрасная пайка. /Пр/	4	1	ПК-14 ПК-15	Л1.1Л2.7Л3.2 Э2 Э3	0	
2.7	Физические основы и оборудование холодной сварки /Пр/	4	1	ПК-14 ПК-15	Л1.1Л2.7Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	Ситуационный анализ
2.8	Физические основы и оборудование индукционной сварки /Пр/	4	1	ПК-14 ПК-15	Л1.1Л2.7Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	Ситуационный анализ
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Подготовка к лекциям, изучение литературы теоретической части /Ср/	4	50	ПК-14 ПК-15	Л1.1Л2.7Л3.2 Э1 Э3	0	
3.2	Подготовка отчетов по практическим занятиям /Ср/	4	60	ПК-14 ПК-15	Л1.1Л2.7Л3.2 Э1 Э3	0	
3.3	Подготовка к зачету /Ср/	4	20	ПК-14 ПК-15	Л1.1Л2.7Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	Зачет /Зачёт/	4	4	ПК-14 ПК-15		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	Макиенко В.М., Верхотуров А.Д., Романов И.О., Востриков Я. А.	Сварочное производство: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л1.2	Серикова Г. А.	Сварочные работы. Практический справочник	Москва: Рипол Классик, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213565
Л1.3	Коротков В. А.	Ремонтная сварка и наплавка	Москва: Директ-Медиа, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=223467
Л1.4	Коротков В. А.	Сварка специальных сталей и сплавов	Москва: Директ-Медиа, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=223468
Л1.5	Смирнов И.В.	Сварка специальных сталей и сплавов: учеб. пособие	Москва: Лань, 2012, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2771

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бабенко Э.Г.	Технологические процессы сварки, наплавки, обработки сплавов резанием и давлением: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л2.2	Лупачёв В. Г.	Общая технология сварочного производства	Минск: Вышэйшая школа, 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110107
Л2.3	Гаспарян В. Х., Денисов Л. С.	Электродуговая и газовая сварка	Минск: Вышэйшая школа, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235673
Л2.4	Кимельблат В. И., Волков И. В., Стоянов О. В.	Сварка полимерных труб и фитингов с закладными электронагревателями	Казань: Издательство КНИТУ, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258849
Л2.5	Кимельблат В. И., Волков И. В., Прокопьев Н. В.	Традиции и новации в электродиффузионной сварке	Казань: КНИТУ, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258850
Л2.6	Чернышов Г. Г.	Оборудование и основы технологии сварки металлов плавлением и давлением	Москва: Лань, 2013, http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=12938
Л2.7	Зарембо Е.Г.	Сварочное производство: учеб. пособие	Москва: Ц ЖДТ (бывший "Маршрут", 2005, http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=59034

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Клиндух В.Ф.	Сварка в строительстве: Метод. указания по вып. контр. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л3.2	Зорин Е. Е.	Лабораторный практикум: электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений	Б. м.: Лань, 2017,

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

Э1	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс].	http://window.edu.ru/
Э2	Библиотека технической литературы.	http://www.chipmaker.ru
Э3	Сварочное производство.	http://www.techlib.org
Э4	Центральная нормативно-методическая библиотека.	http://www.mlavs.ru/library.html#search

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

Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415

Google Chrome, свободно распространяемое ПО

Mozilla Firefox, свободно распространяемое ПО

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

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
3211	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска

Аудитория	Назначение	Оснащение
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
3209	Класс для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. «Лаборатория физико-механических испытаний материалов»	твердомеры, плакаты, комплект мебели
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 аргодуговой сварки Mig 500t; аппарат аргодуговой сварки Mig 5000i; аппарат аргодуговой сварки Aristo Feed 3004; аппарат аргодуговой 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.
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.
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.

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

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

- При изучении тем студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.
- На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для экзамена, проверить качество усвоения учебного материала. В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал, или обратиться к преподавателю за консультацией.
- После изучения всех модулей приступить к выполнению самостоятельной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

Для закрепления курса рекомендуется вынесение на самостоятельную проработку изучение специализированных способов с акцентированием внимания на методов сварки для разных конструкций изделий. Содержание задания: выбрать метод сварки исходя из технико-экономических показателей; спроектировать сварное соединение, разработать технологию сборки и сварки соединения; выбрать оборудование для сварки; технологическую оснастку; расчетным методом или по справочным данным определить параметры режима сварки, проанализировать появление возможных дефектов сварки.

- По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – зачет в традиционной форме (ответ по билетам).
- К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

- 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.
2. Дисциплина реализуется с применением ДОТ.