

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.



Кафедра «Технология транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава»

Автор Засыпкин Вадим Викторович, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технологические процессы сварки и наплавки деталей подвижного состава**

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Технология производства и ремонта подвижного состава</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 5 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.Ю. Куликов</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: 87771  
Подписал: Заведующий кафедрой Куликов Михаил Юрьевич  
Дата: 21.05.2020

Москва 2020 г.

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

Целями освоения учебной дисциплины «Технологические процессы сварки и наплавки деталей подвижного состава» являются: приобретение студентами знаний различных технологических процессов восстановления изношенных деталей подвижного состава, изучение основ получения поверхностей деталей с высокими триботехническими свойствами, ознакомления с современными материалами для износостойких покрытий, критериями выбора оптимального способа восстановления деталей и материала покрытия.

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

Учебная дисциплина "Технологические процессы сварки и наплавки деталей подвижного состава" 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 и технология конструкционных материалов:**

Знания: методы расчета транспортных объектов

Умения: проводить различные расчеты, используя нормативные документы

Навыки: работы в графических редакторах автокад и компас

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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Государственная итоговая аттестация**

### 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	ПКР-33 Способен к анализу и разработке технологических процессов производства и ремонта подвижного состава.	ПКР-33.1 Способен к расчету режимов и параметров технологических процессов производства и ремонта подвижного состава. ПКР-33.2 Способен к проектированию технологических процессов производства и ремонта подвижного состава. ПКР-33.3 Способен к обоснованному выбору технологий восстановления изношенных деталей подвижного состава. ПКР-33.4 Способен к анализу технологичности деталей подвижного состава. ПКР-33.5 Способен к анализу и разработке автоматизированных технологических процессов производства и ремонта подвижного состава. ПКР-33.6 Способен к проектированию предприятий по производству и ремонту подвижного состава.

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

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

3 зачетные единицы (108 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 9
Контактная работа	48	48,15
Аудиторные занятия (всего):	48	48
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	24	24
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 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	9	Раздел 1 Классификация современных способов восстановления деталей	1	1			2	4	
2	9	Раздел 2 Технология способов дуговой наплавки	1	11			3	15	
3	9	Раздел 2.6 Технология способов дуговой наплавки Л.Р. 6 Влияние технологических параметров на геометрию наплавленного слоя при наплавке под флюсом		2				2	
4	9	Раздел 3 Технология бездуговых способов наплавки	2				2	4	
5	9	Раздел 4 Теоретические основы газотермического напыления	2				3	5	ПК1
6	9	Раздел 5 Технология газотермического напыления	2	4			4	10	
7	9	Раздел 6 Технология восстановления пластическим деформированием	2				8	10	
8	9	Раздел 7 Восстановление деталей полимерами	2		8			10	ПК2
9	9	Раздел 8 Основы выбора способа восстановления	2				2	4	
10	9	Раздел 9 Разработка технологического процесса	2		8			10	

№ 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
		восстановления							
11	9	Экзамен						36	ЭК
12		Всего:	16	16	16		24	108	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 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	9	РАЗДЕЛ 1 Классификация современных способов восстановления деталей	Классификация современных способов восстановления деталей  Л.Р. 1 Изучение технологии и исследование свойств наплавленного слоя, выполненного различными электродами	1
2	9	РАЗДЕЛ 2 Технология способов дуговой наплавки	Технология способов дуговой наплавки  Л.Р. 2 Влияние технологических факторов на свойства износостойких наплавочных пластинчатых электродом под флюсом	1
3	9	РАЗДЕЛ 2 Технология способов дуговой наплавки	Технология способов дуговой наплавки  Л.Р. 3 Влияние технологических параметров вибродуговой наплавки на производительность процесса и свойства наплавленного слоя	2
4	9	РАЗДЕЛ 2 Технология способов дуговой наплавки	Технология способов дуговой наплавки  продолжение Л.Р. 3 Влияние технологических параметров вибродуговой наплавки на производительность процесса и свойства наплавленного слоя	2
5	9	РАЗДЕЛ 2 Технология способов дуговой наплавки	Технология способов дуговой наплавки  Л.Р. 4 Исследование структуры доброкачественных и дефектных наплавленных слоев	2
6	9	РАЗДЕЛ 2 Технология способов дуговой наплавки	Технология способов дуговой наплавки  Л.Р. 5 Влияние режима наплавки на структуру и свойства околошовной зоны стали	2
7	9	РАЗДЕЛ 2 Технология способов дуговой наплавки	Технология способов дуговой наплавки  Л.Р. 6 Влияние технологических параметров на геометрию наплавленного слоя при наплавке под флюсом	2
8	9	РАЗДЕЛ 5 Технология газотермического напыления	Технология газотермического напыления  Л.Р. 7 Влияние параметров процесса плазменного напыления на толщину и свойства напыленного слоя	2
9	9	РАЗДЕЛ 5 Технология газотермического напыления	Технология газотермического напыления  продолжение Л.Р. 7 Влияние параметров процесса плазменного напыления на толщину и свойства напыленного слоя	2
ВСЕГО:				16/0



Практические занятия предусмотрены в объеме 16 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	9	РАЗДЕЛ 7 Восстановление деталей полимерами	Восстановление деталей полимерами  Самостоятельный обзор. Клас-сификация. Изучение пособия 1 в соответствии с п.7.1	8
2	9	РАЗДЕЛ 9 Разработка технологического процесса восстановления	Разработка технологического процесса восстановления  Самостоятельный обзор. Клас-сификация. Изучение пособия 3 в соответствии с п.7.2	8
ВСЕГО:				16/0

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

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Технология восстановления деталей подвижного состава» осуществляется в форме лекций, лабораторных занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме; по типу управления познавательной деятельностью могут быть отнесены в небольшом количестве к классически-лекционным. Дополнительным является обучение по книгам. Преобладающий метод: объяснительно-иллюстративный.

Лабораторные работы выполняются с использованием как обучения по книге, так и систем малых групп и «консультант».

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. Кроме того, проводится изучение материала по методическим указаниям при подготовке к лабораторным работам и сдаче их. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение задач, анализ конкретных ситуаций, работа со стандартами) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, а также опросы перед проведением лабораторных работ.

## 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	9	РАЗДЕЛ 1 Классификация современных способов восстановления деталей	Классификация современных способов восстановления деталей  Самостоятельный обзор. Клас-сификация. Изучение пособия 1 в соответствии с п.7.1	2
2	9	РАЗДЕЛ 2 Технология способов дуговой наплавки	Технология способов дуговой наплавки  Самостоятельный обзор. Клас-сификация. Изучение пособия 1 в соответствии с п.7.1	3
3	9	РАЗДЕЛ 3 Технология бездуговых способов наплавки	Технология бездуговых способов наплавки  Самостоятельный обзор. Клас-сификация. Изучение пособия 1 в соответствии с п.7.2	2
4	9	РАЗДЕЛ 4 Теоретические основы газотермического напыления	Теоретические основы газотермического напыления  Самостоятельный обзор. Клас-сификация. Изучение пособия 1 в соответствии с п.7.1	3
5	9	РАЗДЕЛ 5 Технология газотермического напыления	Технология газотермического напыления  Самостоятельный обзор. Клас-сификация. Изучение пособия 1 в соответствии с п.7.1	4
6	9	РАЗДЕЛ 6 Технология восстановления пластическим деформированием	Технология восстановления пластическим деформированием  Самостоятельный обзор. Клас-сификация. Изучение пособия 1 в соответствии с п.7.2	8
7	9	РАЗДЕЛ 8 Основы выбора способа восстановления	Основы выбора способа восстановления  Самостоятельный обзор. Клас-сификация. Изучение пособия 1 в соответствии с п.7.2	2
ВСЕГО:				24

## 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	Восстановление и по-вышение износостой-кости деталей ваго-нов. Уч.пособие.	Н.Г. Дюргеров, И.С. Морозкин	Ростов-на-Дону, library.miiit.ru, 2011	все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Технологические ме-тоды повышения из-носостойкости и вос-становления деталей машин. Учебное по-собие. Ч.1 «Восстанов-ление изношенных деталей»	Засыпкин В.В.	М.:МИИТ, library.miiit.ru, 2008	все разделы

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

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки.

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

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

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

Для освоения дисциплины в учебном процессе используемые аудитории и лабо-раторное оборудование должны отвечать следующим требованиям:

- лабораторные аудитории должны быть оснащены средствами вентиляции, обес-печены условиями, соответствующим правилам техники безопасности при проведении термической обработки материалов, механических испытаний, сварочных работ.
- лабораторное оборудование должно включать установки для различных испыта-ний ведения термической обработки. Для проведения лабораторных работ должны быть в наличии образцы и шлифы.

Кроме того должен применяться иллюстрированный материал (плакаты, схемы, слайды, видеоматериалы и др.).

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных занятий. Задачи лабораторных занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая отбор целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.