

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Неревяткин Константин Анатольевич, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Вспомогательное оборудование тепловозов**

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Локомотивы</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 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 style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.Е. Пудовиков</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Москва 2019 г.

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

Цель преподавания дисциплины - углубленное изучение студентами особенностей условий работы, технических требований, методов анализа и расчета конструкций и узлов вспомогательного оборудования тепловозов. Обобщение знаний, полученных студентами в ранее изученных дисциплинах.

Задачи дисциплины:

- приобретение студентами знаний конструктивных параметров и энергетических показателей вспомогательного оборудования тепловозов;
- освоение студентами методов решения уравнений, описывающих рабочие процессы узлов и агрегатов локомотивов;
- приобретение студентами навыков самостоятельной работы с научно-технической литературой по локомотивной технике.

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

Учебная дисциплина "Вспомогательное оборудование тепловозов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

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

### **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	ПСК-1.3 способностью демонстрировать знания устройства автономных локомотивов, их основное и вспомогательное оборудование и условия их эксплуатации, владением методами выбора основных параметров и технико-экономических показателей работы автономного локомотива, способностью выбирать основное и вспомогательное оборудование и конструктивные параметры экипажной части, владением методами проектирования и математического моделирования рабочих процессов узлов и агрегатов автономных локомотивов с использованием информационных технологий	<p>Знать и понимать: методами составления и решения уравнений, описывающих рабочие процессы узлов и агрегатов автономных локомотивов</p> <p>Уметь: осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию подвижного состава, анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования</p> <p>Владеть: навыками анализа конструкции автономного локомотива и его вспомогательного оборудования по критериям энергетической эффективности</p>
2	ПК-2 способностью понимать устройства и взаимодействия узлов и деталей подвижного состава, владением техническими условиями и требованиями, предъявляемыми к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорией движения поезда, методами реализации сил тяги и торможения, методами нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологиями тяговых расчетов, методами обеспечения безопасности движения поездов при отказе тормозного и другого оборудования подвижного состава, методами расчета потребного количества тормозов, расчетной	<p>Знать и понимать: устройство автономных локомотивов, их основного и вспомогательного оборудования и условий их эксплуатации</p> <p>Уметь: рассчитывать показатели работы и выбирать основные конструктивные параметры узлов вспомогательного оборудования автономных локомотивов</p> <p>Владеть: методами проектирования и математического моделирования рабочих процессов узлов и агрегатов автономных локомотивов с использованием информационных технологий</p>
3	ПК-21 способностью осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию подвижного состава, анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта подвижного состава на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	<p>Знать и понимать: устройство и взаимодействие узлов и деталей подвижного состава. Устройство, условия работы и технические требования к узлам вспомогательного оборудования автономных локомотивов</p> <p>Уметь: рассчитывать показатели работы и выбирать основные конструктивные параметры узлов вспомогательного оборудования автономных локомотивов</p> <p>Владеть: методами составления и решения уравнений, описывающих рабочие процессы узлов и агрегатов автономных локомотивов</p>
4	ПК-1 владением основами устройства железных дорог, организации движения и перевозок, умением различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава, владением правилами технической эксплуатации железных дорог, основными методами организации работы железнодорожного транспорта, его структурных подразделений, основами	<p>Знать и понимать: технические характеристики, конструктивные особенности подвижного состава. Принципы работы, характеристики и технико-экономические показатели автономных локомотивов</p> <p>Уметь: различать типы подвижного состава и его узлы, определять требования к конструкции подвижного состава.</p> <p>Владеть: методами оценки технического уровня</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	правового регулирования деятельности железных дорог, владением методами расчета организационно-технологической надежности производства, расчета продолжительности производс	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	54	54,15
Аудиторные занятия (всего):	54	54
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	54	54
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)	ЗЧ	ЗЧ

### 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Вспомогательные системы дизель-генераторной установки тепловоза	14	14	6		38	72	ПК1
2	9	Тема 1.1 Водяная система: схемы, конструкция и технические характеристики основных элементов	2	2			8	12	
3	9	Тема 1.2 Топливная система: схемы, конструкция и технические характеристики основных элементов	2	2			8	12	
4	9	Тема 1.3 Масляная система: схемы, конструкция и технические характеристики основных элементов	2	2	6		8	18	
5	9	Тема 1.4 Очистка топлива и масла от механических примесей: принципы расчета систем очистки, конструкция и технические характеристики фильтров	4	6			8	18	
6	9	Тема 1.5 Системы воздухообеспечения дизеля и тяговых электрических машин: схемы, конструкция и технические характеристики основных узлов	4	2			6	12	
7	9	Раздел 2	4	4	12		16	36	ЗЧ, ПК2

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Пневматические вспомогательные системы локомотива							
8	9	Тема 2.1 Пневматическая тормозная система ло- комотива: схема, конструкция и технические характеристики основных элементов	2	4	6		8	20	
9	9	Тема 2.2 Пневматические системы локомотивов: воздушная система автоматики, песочная система, система пожаротушения	2		6		8	16	
10		Всего:	18	18	18		54	108	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 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 Вспомогательные системы дизель-генераторной установки тепловоза Тема: Водяная система: схемы, конструкция и технические характеристики основных элементов	Изучение конструкции и расчет технических параметров центробежных водяных насосов	2
2	9	РАЗДЕЛ 1 Вспомогательные системы дизель-генераторной установки тепловоза Тема: Топливная система: схемы, конструкция и технические характеристики основных элементов	Изучение конструкции и расчет технических параметров шестеренных топливopодкачивающих насосов	2
3	9	РАЗДЕЛ 1 Вспомогательные системы дизель-генераторной установки тепловоза Тема: Масляная система: схемы, конструкция и технические характеристики основных элементов	Изучение конструкции и расчет технических параметров шестеренных масляных насосов	2
4	9	РАЗДЕЛ 1 Вспомогательные системы дизель-генераторной установки тепловоза Тема: Очистка топлива и масла от механических примесей: принципы расчета систем очистки, конструкция и технические характеристики фильтров	Изучение конструкции и расчет технических характеристик топливных фильтров	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
5	9	РАЗДЕЛ 1 Вспомогательные системы дизель-генераторной установки тепловоза Тема: Очистка топлива и масла от механических примесей: принципы расчета систем очистки, конструкция и технические характеристики фильтров	Изучение конструкции и расчет технических характеристик масляных фильтров	2
6	9	РАЗДЕЛ 1 Вспомогательные системы дизель-генераторной установки тепловоза Тема: Очистка топлива и масла от механических примесей: принципы расчета систем очистки, конструкция и технические характеристики фильтров	Изучение конструкций и расчет технических характеристик центробежных очистителей масла	2
7	9	РАЗДЕЛ 1 Вспомогательные системы дизель-генераторной установки тепловоза Тема: Системы воздухообеспечения дизеля и тяговых электрических машин: схемы, конструкция и технические характеристики основных узлов	Изучение конструкций и расчет технических параметров турбокомпрессора	2
8	9	РАЗДЕЛ 2 Пневматические вспомогательные системы локомотива Тема: Пневматическая тормозная система локомотива: схема, конструкция и технические характеристики основных элементов	Оценка производительности тормозного компрессора в эксплуатации	4
ВСЕГО:				18 / 0

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 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 Вспомогательные системы дизель-генераторной установки тепловоза Тема: Масляная система: схемы, конструкция и технические характеристики основных элементов		6
2	9	РАЗДЕЛ 2 Пневматические вспомогательные системы локомотива Тема: Пневматическая тормозная система локомотива: схема, конструкция и технические характеристики основных элементов		6
3	9	РАЗДЕЛ 2 Пневматические вспомогательные системы локомотива Тема: Пневматические системы локомотивов: воздушная система автоматики, песочная система, система пожаротушения		6
ВСЕГО:				18 / 0

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

Курсовой проект (работа) не предусмотрен.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Виды образовательных технологий подразделяются на традиционные технологии (объяснительно-иллюстративные) и интерактивные технологии (диалоговые).

Интерактивные методы обучения – методы, основанные на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи, возможности взаимной оценки и контроля, использования документов и других источников информации.

Интерактивный имитационный метод обучения – метод обучения, построенный на взаимодействии обучающегося с учебным окружением, учебной и информационной средой и основанный на технических средствах обучения (интерактивная доска, компьютерные технологии и т.п.) и компьютерных имитациях (симуляциях), воспроизводящих в условиях обучения реальные процессы путем их моделирования [интерактивная доска; электронный учебник; электронный справочник; тренажерный компьютерный комплекс (компьютерные модели, компьютерные конструкторы, компьютерные тренажеры); электронный лабораторный практикум; компьютерная тестирующая система (тестирующая интерактивная программа, база знаний, база данных)].

Интерактивный неимитационный метод обучения – метод обучения, построенный на взаимодействии обучающегося с учебным окружением, учебной и информационной средой, не предусматривающий построение моделей исследуемых процессов (проблемная лекция, видеолекция, мультимедиа лекция, учебная дискуссия, разбор и анализ ситуации, мозговой штурм и др.).

При реализации программы дисциплины «Вспомогательное оборудование тепловозов» могут быть использованы различные образовательные технологии. Занятия могут проводиться с использованием традиционных и интерактивных неимитационных технологий. Текущий контроль успеваемости может проводиться с использованием интерактивных имитационных технологий.

## 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 Вспомогательные системы дизель-генераторной установки тепловоза Тема 1: Водяная система: схемы, конструкция и технические характеристики основных элементов	Самостоятельная работа 1 Изучение требований и физико-химических свойств воды, применяемой в системах охлаждения тепловозных дизелей, с использованием учебной литературы [6] с. 279-284; [7] с.245-251	8
2	9	РАЗДЕЛ 1 Вспомогательные системы дизель-генераторной установки тепловоза Тема 2: Топливная система: схемы, конструкция и технические характеристики основных элементов	Самостоятельная работа 2 Изучение требований и физико-химических свойств топлив тепловозных дизелей с использованием учебной литературы [7] с.321-330; [8] с.172-182	8
3	9	РАЗДЕЛ 1 Вспомогательные системы дизель-генераторной установки тепловоза Тема 3: Масляная система: схемы, конструкция и технические характеристики основных элементов	Самостоятельная работа 3 Изучение требований и физико-химических свойств моторных масел и смазок тепловозов с использованием учебной литературы [6] с. 284-289; [8] с.183-212	8
4	9	РАЗДЕЛ 1 Вспомогательные системы дизель-генераторной установки тепловоза Тема 4: Очистка топлива и масла от механических примесей: принципы расчета систем очистки, конструкция и технические характеристики фильтров	Самостоятельная работа 4 Изучение конструкций самоочищающихся масляных фильтров с использованием учебной литературы [1] с. 349-352; [6] с.292-294	8
5	9	РАЗДЕЛ 1 Вспомогательные системы дизель-генераторной установки тепловоза Тема 5: Системы воздухообеспечения дизеля и тяговых	Самостоятельная работа 5 Изучение конструкций воздухоочистителей и охладителей надувочного воздуха дизелей с использованием учебной литературы [1] с.362-375, с.405-409; [6] с. 134-139	6

		электрических машин: схемы, конструкция и технические характеристики основных узлов		
6	9	РАЗДЕЛ 2 Пневматические вспомогательные системы локомотива Тема 1: Пневматическая тормозная система ло-комотива: схема, конструкция и технические характеристики основных элементов	Самостоятельная работа 6 Изучение конструкции и технических характеристик винтовых компрессоров с использованием учебной литературы [4] с.28-30; [9] с.347-350	8
7	9	РАЗДЕЛ 2 Пневматические вспомогательные системы локомотива Тема 2: Пневматические системы локомотивов: воздушная система автоматики, песочная система, система пожаротушения	Самостоятельная работа 7 Изучение конструкций пневматических систем пожаротушения с использованием учебной литературы [1] с.450-454; [4] с.342-344; [5] с.273-275	8
ВСЕГО:				54

## **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
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	----------------------------------------------------

### **7.2. Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	----------------------------------------------------

## **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://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Наличие доступа в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет".  
Лицензионные стандартные средства Microsoft Office

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

Учебные лаборатории выпускающей кафедры, укомплектованные натурными узлами и агрегатами дизель-генераторных установок, вспомогательного и механического оборудования локомотивов.

## **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. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующая-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных работ. На них происходит 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. Лабораторной работе 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 технологии отбора 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 зачету и контрольные вопросы к ТК-1 и ТК-2 в системе "РИТМ-МИИТ", составленные в рамках основных тем учебной дисциплины.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.