

**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 «Электропоезда и локомотивы»

Автор Васильев Валерий Николаевич, к.т.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Энергетика локомотивов**

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>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 № 13 20 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.Е. Пудовиков</p>
---	---

Москва 2020 г.

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

Целями освоения учебной дисциплины «Энергетика автономных локо-мотивов» являются изучение устройства и принципов действия энергетических установок паровозов, тепловозов, газотурбовозов и т. д.; особенностей рабочих процессов, протекающих в различных системах двигателей на различных режимах работы; способов их рационального использования, технического обслуживания и ремонта в течение заданных сроков службы.

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

Учебная дисциплина "Энергетика локомотивов" 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	ПКР-6 Способен применять расчетные и экспериментальные методы при создании новых образцов техники	ПКР-6.1 Владеет навыками применения тяговых расчетов. ПКР-6.2 Умеет использовать информацию о новых и перспективных конструкциях тягового подвижного состава.

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

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

7 зачетных единиц (252 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 5	Семестр 6
Контактная работа	114	66,15	48,15
Аудиторные занятия (всего):	114	66	48
В том числе:			
лекции (Л)	48	32	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	32	0	32
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	34	34	0
Самостоятельная работа (всего)	57	6	51
Экзамен (при наличии)	81	36	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	108	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	3.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), КР (1), ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Общие сведения об энергетике автономных локомотивов.	10	4			2	16	
2	5	Раздел 2 Эксплуатация, испытания и диагностика ЛЭУ автономных локомотивов	22	22			4	84	КП, ЭК
3	6	Раздел 3 Динамика поршневых	8	8	8			24	КР
4	6	Раздел 4 Испытания ЛЭУ	8		24		51	83	
5	6	Экзамен						45	ЭК
6		Всего:	48	34	32		57	252	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 34 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	5	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения об энергетике автономных локомотивов.	Построение круговой диаграммы фаз газораспределения 4-х тактного дизеля	2
2	5	РАЗДЕЛ 1 Общие сведения об энергетике автономных локомотивов.	Построение круговой диаграммы фаз газораспределения 2-х тактного дизеля	2
3	5	РАЗДЕЛ 2 Эксплуатация, испытания и диагностика ЛЭУ автоном-ных локомотивов	Изучение конструкции агрегатов наддува ЛЭУ	6
4	5	РАЗДЕЛ 2 Эксплуатация, испытания и диагностика ЛЭУ автоном-ных локомотивов	Снятие нагрузочных характеристик 4-х тактного дизеля	6
5	5	РАЗДЕЛ 2 Эксплуатация, испытания и диагностика ЛЭУ автоном-ных локомотивов	Изучение топливной аппаратуры ЛЭУ.	10
6	5	РАЗДЕЛ 3 Динамика поршневых	Изучение конструкции кривошипно-шатунных механизмов ЛЭУ (часть 2)	8
ВСЕГО:				34 / 0

Практические занятия предусмотрены в объеме 32 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	6	РАЗДЕЛ 3 Динамика поршневых	Изучение конструкции кривошипно-шатунных механизмов ЛЭУ (часть 1)	8
2	6	РАЗДЕЛ 4 Испытания ЛЭУ	Изучение систем автоматического регулирования частоты вращения и нагрузки ЛЭУ	12
3	6	РАЗДЕЛ 4 Испытания ЛЭУ	Изучение новых типов ЛЭУ и автономных локомотивов	12
ВСЕГО:				34 / 0

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

Проектирование нагрузочного испытательного стенда локомотивной дизельгенераторной установки

Проектирование системы газораспределения четырёхтактного транспортного дизеля



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Номер семе-стра Раздел учебной дисцип-лины Вид мостоятельной работы студента Всего часов

1 Общие сведения об энергетике автономных локомотивов Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторной работе 4  
Подготовка к защите лабораторной работы 2  
Классификация и технические характеристики ЛЭУ автономных локомотивов Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторной работе 4  
Проработка пройденного материала, подготовка к устному опросу 2  
Основы теории рабочих процессов ЛЭУ Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторной работе 4  
Подготовка к защите лабораторной работы 2  
Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторной работе 4  
Подготовка к защите лабораторной работы 2  
Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторной работе 4  
Подготовка к защите лабораторной работы 2  
Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторной работе 4  
Проработка пройденного материала, подготовка к устному опросу 2  
Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторной работе 4  
Проработка пройденного материала, подготовка к устному опросу 2  
Динамика поршневых и комбинированных ДВС Проработка лекционного материала 2  
Эксплуатация ЛЭУ Проработка лекционного материала 2  
Испытания ЛЭУ Проработка лекционного материал 2  
Тенденции и перспективы развития ЛЭУ Проработка лекционного материала 5

## 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	6	РАЗДЕЛ 4 Испытания ЛЭУ	Изучение систем автоматического регулирования частоты вращения и нагрузки ЛЭУ	20
2	6	РАЗДЕЛ 4 Испытания ЛЭУ	Изучение новых типов ЛЭУ и автономных локомотивов	14
3	6	РАЗДЕЛ 4 Испытания ЛЭУ	Изучение систем автоматического регулирования частоты вращения и нагрузки ЛЭУ	20
4	6	РАЗДЕЛ 4 Испытания ЛЭУ	Изучение новых типов ЛЭУ и автономных локомотивов	14
5	5		Общие сведения об энергетике автономных локомотивов.	2
6	5		Эксплуатация, испытания и диагностика ЛЭУ автоном-ных локомотивов	4
7	6		Испытания ЛЭУ	17
<b>ВСЕГО:</b>				<b>91</b>

## 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	Локомотивные энергетические установки	А.И. Володин, В.З. Зюбанов, В.Д. Кузьмич и др.; Под ред. А.И. Володина	Желдориздат, 2002 Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (уч.б); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Тепловозные дизели типа Д49	Ред. Е.А. Никитин	Транспорт, 1982 НТБ (фб.)	Все разделы

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

При проведении лекционных и лабораторных занятий студенты сетью «ИНТЕРНЕТ» не пользуются

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

Компьютерные программы:

Тепловой расчет тепловозных дизелей по методу Гриневецкого-Мазинга. Динамический расчет двигателей внутреннего сгорания. Тепловой расчет тепловозного дизеля по методу И.М. Вибе. Изучение конструкции топливной аппаратуры и КШМ тепловозных дизелей. При изучении учебной дисциплины «Энергетика автономных локомотивов» необходимо иметь навык работы со стандартным пакетом программ Microsoft Office 2010; Mathcad-13 и выше.

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

Для проведения лекций предусмотрена аудитория № 2-20 с мультимедийным проектором, рассчитанная на 80 человек.

Для проведения практических занятий, контроля самостоятельной работы, промежуточной аттестации студентов предусмотрены аудитории 2-3 с мультимедийным проектором, рассчитанная на 30 человек, и аудитория 2-4 с наглядными демонстрационными пособиями, рассчитанная на 15 чел.

Для проведения лабораторных занятий, контроля самостоятельной работы предусмотрена аудитория 2-4 (на 15 человек), оснащенная следующим экспериментальным оборудованием:

1. Дизель-генераторная установка и оборудование (программное обеспечение) для

измерения ее мощности.

2. Комплект контрольно-измерительных приборов:

- датчики и приборы для измерения давления и температуры воздуха в воздушном коллекторе, в цилиндре дизеля, в выхлопном коллекторе, а также топлива, воды и масла;
- датчики и приборы для измерения расхода воды;
- топливомер весового типа (электронные весы с выходом на персональный компьютер);
- комплект оборудования для оценки количества вредных выбросов в отработанных газах дизеля (газоанализатор Portaflow);
- комплект оборудования для оценки качества работы топливной аппаратуры (ИС-ТАД);
- стенд для регулирования и настройки работы топливной аппаратуры;
- стенд для настройки объединенных регуляторов мощности.

3. Комплект натуральных образцов основных узлов и деталей дизелей.

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

1. Расчет параметров рабочего процесса и проектирование элементов конструкции тепловозного дизеля. Методические указания к курсовому проектированию. По дисциплине ЛЭУ. Балабин В.Н., Калугин С.П. МИИТ, 2006, -49 с.

2. Рабочий процесс локомотивных энергетических установок. Методические указания для практических занятий по дисциплине ЛЭУ. Балабин В.Н., Васильев В.Н. МИИТ, 2006, - 34 с.

3. Рабочий процесс и конструкция тепловозных дизелей. Сборник тестовых заданий по дисциплине «ЛЭУ», МИИТ, 2007, - 36 с. Балабин В.Н., Васильев В.Н., Какоткин В.З.