

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Энергетика автономных 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>2017</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  О.Е. Пудовиков
--	---

Москва 2019 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 автономных локомотивов" 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. Локомотивные энергетические установки:

Знания: основные базовые методы исследования

Умения: формулировать конкретные задачи, выделять основные закономерности, выбирать способы и методы решения поставленных задач

Навыки: способностью к постановке цели и задач, выбору путей ее достижения

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	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать и понимать: основные методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования элементов и рабочего процесса ЛЭУ Уметь: формулировать задачи математического моделирования и выбирать оптимальные методы для решения поставленных задач Владеть: навыками работы с ПК; знать и уметь пользоваться пакетами программ, анализировать результаты экспериментов; описывать результаты моделирования и формулировать выводы
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	Знать и понимать: Принципы работы паросиловой установки, двигателя внутреннего сгорания, газотурбинного двигателя, устройство и конструкцию ЛЭУ, Классификацию и технические характеристики основного и вспомогательного оборудования, принципиальные, компоновочные и кинематические схемы установки ЛЭУ на локомотиве.; Системы обеспечения ЛЭУ (воздухоснабжения, подачи топлива, автоматического регулирования, смазки трущихся деталей, охлаждения теплонапряженных узлов, пуска и остановки, автоматической защиты от аварийных режимов работы и т.д); конструкции, принципы работы и характеристики основных агрегатов и узлов систем в составе локомотива. Уметь: : использовать ЛЭУ с высокими показателями эффективности на локомотивах в конкретных условиях; - проводить испытания ЛЭУ, оценивать эксплуатационные показатели, проводить их анализ; - выполнять основные расчеты с использованием ПК и анализировать общую эффективность локомотивов; - применять полученные знания для самостоятельного освоения новых конструкций ЛЭУ. Владеть: знаниями основных конструкций и характеристик ЛЭУ; - анализом технико-экономической эффективности и оценивать режимы работы ЛЭУ с выполнением приемов технического обслуживания и ремонта.
3	ПСК-1.1 способностью организовывать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт автономных локомотивов, их энергетических установок, электрических передач, электрического и другого оборудования, производственную деятельность подразделений локомотивного	Знать и понимать: методы и способы организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автономных локомотивов, их энергетических Уметь: определять параметры, способность проектировать автономные локомотивы и их

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	хозяйства, способностью проектировать автономные локомотивы и их оборудование, оценивать показатели безопасности движения поездов и качества продукции (услуг) с использованием современных информационных технологий, диагностических комплексов и систем менеджмента качества	оборудование, а также системы организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автономных локомотивов используя известные методы и средства и применять их на практике Владеть: : навыками выбора нестандартных способов решения поставленных задач и организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автономных локомотивов на практике, использованием современных инфокоммуникационных технологий, диагностических комплексов и менеджмента качества
4	ПСК-1.2 способностью демонстрировать знания локомотивных энергетических установок и условия их эксплуатации, владением методами выбора параметров, методами проектирования, моделирования и ЛЭУ, принципами проведения испытаний и настройки ЛЭУ при изготовлении и эксплуатации, основами расчета технико-экономических параметров основных и вспомогательных систем ЛЭУ	Знать и понимать: устройство и принцип функционирования элементов ЛЭУ, методы проектирования и моделирования комплекса энергетической установки в составе локомотива, принципы проведения испытаний и настройки агрегатов и систем ЛЭУ в условиях эксплуатации, основы проведения ТЭР параметров основных и вспомогательных систем ЛЭУ. Уметь: : классифицировать ЛЭУ; определять параметры ЛЭУ на стадии проектирования, в эксплуатации, при проведении испытаний и настройке в локо-мотивных депо; использовать известные методы и средства для выбора параметров и последующего применения в практических расчетах режимов нагружения двигателя при движении локомотива. Владеть: навыками выбора оптимальных параметров ЛЭУ на стадии проектирования и в эксплуатации при проведении испытаний и настройке; описания результатов испытаний и формулирования выводов и предложений по повышению эффективности эксплуатации ЛЭУ; навыками выбора нестандартных способов решения поставленных задач, основами организации эксплуатации..

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 8
Контактная работа	50	50,15
Аудиторные занятия (всего):	50	50
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	22	22
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)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), 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 промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Раздел 1 Общие сведения об энергетике автономных локомотивов.	4	8/3			4	16/3	
2	8	Раздел 2 Эксплуатация, испытания и диагностика ЛЭУ автоном- ных локомотивов	4	8/3			4	52/3	КР, ЭК
3	8	Раздел 3 Динамика поршневых	4/3	9/3			6	19/6	ПК1
4	8	Раздел 4 Испытания ЛЭУ	4/3	9/3			8	21/6	ПК2
5		Всего:	16/6	34/12			22	108/18	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 34 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	8		Общие сведения об энергетике автономных локомотивов.	8 / 3
2	8		Эксплуатация, испытания и диагностика ЛЭУ автоном-ных локомотивов	8 / 3
3	8		Динамика поршневых	9 / 3
4	8		Испытания ЛЭУ	9 / 3
ВСЕГО:				34 / 12

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

1	Общие сведения об энерге-тике автономных локомотивов	Проработка лекционного материала, подго-товка к лабораторной работе	4
	Подготовка к защите лабораторной работы		2
	Классификация и техниче-ские характеристики ЛЭУ автономных локомотивов		
	Проработка лекционного материала, подго-товка к лабораторной работе		4
	Проработка пройденного материала, подго-товка к устному опросу		2
	Основы теории рабочих процессов ЛЭУ	Проработка лекционного материала, подго-товка к лабораторной работе	4
	Подготовка к защите лабораторной работы		2
	Проработка лекционного материала, подго-товка к лабораторной работе		4
	Подготовка к защите лабораторной работы		2
	Проработка лекционного материала, подго-товка к лабораторной работе		4
	Подготовка к защите лабораторной работы		2
	Проработка лекционного материала, подго-товка к лабораторной работе		4
	Проработка пройденного материала, подго-товка к устному опросу		2
	Проработка лекционного материала, подго-товка к лабораторной работе		4
	Проработка пройденного материала, подго-товка 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	8		Эксплуатация, испытания и диагностика ЛЭУ автоном-ных локомотивов	4
2	8		Динамика поршневых	6
3	8		Испытания ЛЭУ	8
4	8		Общие сведения об энергетике автономных локомотивов.	4
ВСЕГО:				22

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.6); 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. Виббе. 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.