

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:	23.05.03 – Подвижной состав железных дорог
Специализация:	Локомотивы
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2016

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
--	---

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: 5214
Подписал: Заведующий кафедрой Пудовиков Олег Евгеньевич
Дата: 15.05.2019

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

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	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	Знать и понимать: устройство, основы теории, принцип работы, характеристики электрических машин и трансформаторов для локомотивов и электро-поездов. Уметь: Аббревиатура Наименование Знать Уметь Владеть ОПК-13 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия основы технологических процессов при изготовлении электрических машин. составлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТ, выполнять проектировочные расчеты и кон-структорские разработки электрических машин подвижного состава способностью организовать производство перспективных электромеханических устройств. Владеть: методами программирования задач электромеханики
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, принци-пиальные, компоновочные и кинематические схе-мы установки ЛЭУ на локомотиве.; Системы обес-печения ЛЭУ (воздухоснабжения, подачи топлива, автоматического регулирования, смазки трущихся деталей, охлаждения теплонапряженных узлов, пуска и остановки, автоматической защиты от аварий-ных 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 усло-виях; - проводить испытания ЛЭУ, оценивать эксплуата-ционные показатели, проводить их анализ; - выполнять основные расчеты с использованием ПК и анализировать общую эффективность локомоти-вов; - применять полученные знания для самостоятель-ного освоения новых конструкций ЛЭУ. Владеть: знаниями основных конструкций и характеристик ЛЭУ; - анализом технико-экономической эффективности и оценивать режимы работы ЛЭУ с выполнением при-

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		емов 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 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;	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 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 9
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
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), ПК2, ТК	КР (1), ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Общие сведения об энергетике автономных локомотивов.	6		4		40	50	
2	9	Раздел 2 Эксплуатация, испытания и диагностика ЛЭУ автоном- ных локомотивов	4		4		10	18	КР
3	9	Раздел 3 Динамика поршневых	4/3		6		11	21/3	ТК
4	9	Раздел 4 Испытания ЛЭУ	4/3		4		11	19/3	Диф.зачёт, ПК2
5		Всего:	18/6		18		72	108/6	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 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	9		Общие сведения об энергетике автономных локомотивов.	4
2	9		Эксплуатация, испытания и диагностика ЛЭУ автоном-ных локомотивов	4
3	9		Динамика поршневых	6
4	9		Испытания ЛЭУ	4
ВСЕГО:				18/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа – не предусмотрена.

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	9		Общие сведения об энергетике автономных локомотивов.	40
2	9		Эксплуатация, испытания и диагностика ЛЭУ автоном-ных локомотивов	10
3	9		Динамика поршневых	11
4	9		Испытания ЛЭУ	11
ВСЕГО:				72

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, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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.