

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой
(к110) ТЖД



Яранцев М.В., канд.
техн. наук, доцент

27.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Тяга поездов**

для специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Составитель(и): к.т.н., Доцент, Доронина И.И.

Обсуждена на заседании кафедры: (к110) ТЖД

Протокол от 18.05.2022г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 27.05.2022г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от __ ____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к110) ТЖД

Протокол от __ ____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Яранцев М.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Тяга поездов

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 216

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 5
контактная работа	72	зачёты (семестр) 4
самостоятельная работа	72	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
	Неделя		17 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4	8	8
В том числе инт.	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32	64	64
Контактная работа	36	36	36	36	72	72
Сам. работа	36	36	36	36	72	72
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	72	72	108	108	180	180

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Общие сведения о подвижном составе, Передачи мощности современных локомотивов, Теория движения поезда, Реализация силы тяги, Силы сопротивления движению поезда, Тормозные силы поезда, Методы расчета массы состава, Энергетика тяги поезда
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.25
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Информатика
2.1.3	Теоретическая механика
2.1.4	Физика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Управление эксплуатационной работой
2.2.2	Управление грузовой и коммерческой работой

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-5: Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы

Знать:

Инструкции, технологические карты, техническую документацию в области техники и технологии работы транспортных систем и сетей, организацию работы подразделений и линейных предприятий железнодорожного транспорта; принципы действия, конструкции, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов; принципы построения систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, их эксплуатационные возможности, технико-экономические показатели и область эффективного применения этих систем.

Уметь:

Разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей; анализировать, планировать и контролировать технологические процессы; проводить измерения основных электрических величин, а также ремонт и обслуживание устройств транспортных систем и сетей, связанных с профилем инженерной деятельности; использовать алгоритмы деятельности, связанные с организацией, управлением и обеспечением безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта.

Владеть:

Навыками осуществления контроля соблюдения требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии транспортных систем и сетей; навыками ремонта, эксплуатации и обслуживания электрооборудования транспортных систем и сетей; методами и средствами управления перевозочным процессом с использованием систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи при обеспечении безопасности движения и охраны труда.

ПК-12: Способен к эксплуатации, содержанию и ремонту железнодорожного подвижного состава

Знать:

Конструкции нетягового подвижного состава; теорию движения поезда и характеристики режимов движения поезда; ходовые свойства подвижного состава; устройство оборудования подвижного состава, правила эксплуатации, содержания и ремонта подвижного состава

Уметь:

Выявлять неисправности вагонов; выполнять тяговые расчеты; проводить экспертизу и анализ прочностных и динамических характеристик подвижного состава; анализировать состояние устройств оборудования подвижного состава, разрабатывать регламент по содержанию и ремонту подвижного состава

Владеть:

Навыками разработки требований к конструкции подвижного состава; навыками работы с технической документацией; оценкой технико-экономических параметров вагонов; навыками анализа ходовых свойств подвижного состава; навыками содержания устройств и оборудования подвижного состава в состоянии, пригодном для эксплуатации.

ПК-10: Способность выполнять обязанности по оперативному управлению движением поездов на железнодорожных участках и направлениях, а также маневровой работы

Знать:

Нормативную документацию по оперативному управлению движением поездов на железнодорожных участках и

маневровой работой; принципы и структуру оперативного управления; Функции и обязанности персонала по оперативному управлению движением поездов на железнодорожных участках и маневровой работой; порядок и правила организации движения поездов при различных системах регулирования движения; систему оперативного регулирования количества локомотивных бригад при изменении размеров движения; план возврата постановки локомотивов в депо приписки для проведения ремонтов и технического обслуживания; сроки производства профилактических осмотров и ремонтов локомотивов; режим рабочего времени и времени отдыха, условий труда отдельных категорий работников железнодорожного транспорта, непосредственно связанных с движением поездов.

Уметь:

Организовывать движение поездов при различных системах регулирования движения; принимать решения по организации обеспечения поездов локомотивными бригадами; оформлять документацию по организации обеспечения поездов локомотивными бригадами; анализировать данные, связанные с обеспечением поездов локомотивными бригадами.

Владеть:

Навыками анализа поступающей информации о продолжительности работы и пробеге локомотивов для корректировки сменно-суточного плана работы полигона (района управления); навыками по принятию решения по организации обеспечения поездов локомотивными бригадами; навыками по принятию корректирующих мер при отклонении от нормы продолжительности непрерывной работы и времени отдыха локомотивных бригад

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел I.						
1.1	Общие сведения о подвижном составе. Определение понятия локомотив. Серии локомотивов. Общее устройство локомотивов. Процесс образования силы тяги при взаимодействии колеса и рельса. /Лек/	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
1.2	Системы электрической тяги. Общее устройство ЭПС постоянного и переменного тока Компоновочные схемы ЭПС. /Лек/	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.7 Л2.9	0	
1.3	Передачи мощности локомотивов, особенности передачи мощности тепловозов. Тяговые и экономические свойства дизеля. /Лек/	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.7 Л2.9	0	
1.4	Сила тяги локомотивов. Сила тяги по сцеплению. /Лек/	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
1.5	Тяговые характеристики локомотивов. Основные расчетные характеристики локомотивов. /Лек/	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
1.6	Общие положения теории тяги. Тяга поездов как наука о движении поезда. Модель поезда, постулаты при формировании модели поезда. /Лек/	4	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
1.7	Силы, действующие на поезд при его движении. Режимы и характер движения поезда. Нормативные документы для выполнения тяговых расчетов. /Лек/	4	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.6 Л2.7 Л2.9	0	
1.8	Регулирование режимов движения. Методы регулирования силы тяги и скорости движения. Особенности регулирования сил тяги и скорости. /Лек/	4	2	ПК-10	Л1.1 Л1.4Л2.3 Л2.7 Л2.9	0	
1.9	Уравнения движения поезда. Вывод дифференциального уравнения движения. Методы решения уравнения движения (аналитический, графический, численный). Анализ уравнения движения. /Лек/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.9	0	

1.10	Тормозная сила поезда. Механизм образования тормозной силы. Коэффициент трения тормозных колодок, его расчет. Ограничение тормозной силы, закон при торможении, коэффициент тормозного нажатия. Тормозной коэффициент поезда, его нормирование. /Лек/	5	4	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
1.11	Торможение поезда. Режимы торможения, их назначение. Тормозной путь, нормирование его длины. Расчет пути подготовки тормозов к действию. И пути действительного торможения. Время подготовки тормозов к действительному торможению. /Лек/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
1.12	Скорость и время движения поезда. Методы расчета скорости и времени движения. Диаграмма удельных равнодействующих сил, ее анализ. Расчет времени хода поезда приближенным методом (методом установившихся скоростей). /Лек/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
1.13	Методы расчета массы состава. Ограничение массы состава по условиям эксплуатации. Влияние кривых малого радиуса и атмосферных условий на массу состава. Способы повышения массы состава. /Лек/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
1.14	Унифицированная масса поезда. Методика определения унифицированной массы состава. Расчет и построение тоннокилометровой диаграммы. Мероприятия для обеспечения ведения поезда унифицированной массы. /Лек/	5	2	ПК-10	Л1.1 Л1.4Л2.6 Л2.7 Л2.9	0	
1.15	Нормирование расхода энергоресурсов на тягу поездов. Классификация норм расхода энергоресурсов. Расчет норм расхода топлива тепловозами и электроэнергии электровозами на тягу. Энергетическая эффективность тяги поездов. /Лек/	5	2	ПК-10	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
	Раздел 2.						
2.1	Расчет основных характеристик дизеля /Пр/	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	1	Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций
2.2	Расчет электрических параметров генератора /Пр/	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	1	Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций
2.3	Расчет силы тяги и расчетной скорости локомотива /Пр/	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.8 Л2.9	1	Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций
2.4	Передачи мощности локомотивов, Расчет ТЭД тепловозов. /Пр/	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	1	Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций

2.5	Расчет и построение регулировочной характеристики тепловоза /Пр/	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
2.6	Расчет тяговой характеристики тепловоза /Пр/	4	2	ОПК-5	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
2.7	Определение расчетной массы состава и основного удельного сопротивления движению /Пр/	4	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
2.8	Отчетное занятие /Пр/	4	2	ОПК-5 ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
2.9	Продольный профиль участка железнодорожного пути. Спрямление и приведение профиля пути. /Пр/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	1	Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций
2.10	Расчет и построение электротяговых и тяговых характеристик /Пр/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	1	Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций
2.11	Расчет веса (массы) поезда. /Пр/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	1	Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций
2.12	Расчет сил, действующих на поезд. /Пр/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	1	Практическое занятие с разбором конкретных ситуаций
2.13	Расчет тормозных сил поезда. Определение расчетного тормозного коэффициента. /Пр/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
2.14	Определение максимально допустимых скоростей движения. /Пр/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
2.15	Методы определения скорости движения поезда. Определение расхода электроэнергии на тягу поезда графоаналитическим методом. /Пр/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
2.16	Отчетное занятие /Пр/	5	2	ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
Раздел 3.							
3.1	Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/	4	8	ОПК-5 ПК-10 ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
3.2	Отработка навыков решения задач по темам лекций, практических занятий /Ср/	4	8	ОПК-5 ПК-10 ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
3.3	Подготовка к зачету /Ср/	4	8	ОПК-5 ПК-10 ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
3.4	Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации /Ср/	4	8	ОПК-5 ПК-10 ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
3.5	Изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе /Ср/	4	4	ОПК-5 ПК-10 ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
3.6	Отработка навыков решения задач по темам лекций, практических занятий /Ср/	5	16	ОПК-5 ПК-10 ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	

3.7	Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации /Ср/	5	12	ОПК-5 ПК-10 ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
3.8	Текущий контроль знаний (тестирование в системе АСТ-Тест) /Ср/	5	8	ОПК-5 ПК-10 ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	
	Раздел 4.						
4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	36	ОПК-5 ПК-10 ПК-12	Л1.1 Л1.4Л2.7 Л2.9	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Деев В.В., Ильин Г.А., Афонин Г.С.	Тяга поездов: учеб. пособие для вузов	Москва: Транспорт, 1987,
Л1.2	Постол Б.Г.	Теория тяги поездов: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л1.3	Кузьмичев Е.Н., Слободенюк А.С.	Тяга поездов: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л1.4	Кузьмич В.Д., Руднев В.Д.	Теория локомотивной тяги: Учебник для вузов	М.: Маршрут, 2005,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Осипов С.И.	Основы электрической и тепловозной тяги: Учеб. для техникумов	Москва: Транспорт, 1985,
Л2.2		Правила тяговых расчетов для поездной работы	Москва: Транспорт, 1985,
Л2.3	Осипов С.И.	Подвижной состав и основы тяги поездов: Учеб. для техникумов	Москва: Транспорт, 1990,
Л2.4	Посмитюха А.А.	Эксплуатация автотормозов, устройств АЛСН и радиосвязи	Москва: Транспорт, 1988,
Л2.5	Постол Б.Г.	Нормирование расхода топлива и электрической энергии на тягу поездов для подразделения локомотивного хозяйства: Учеб.пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2001,
Л2.6	Чекмарев А.А., Осипов В.К.	Справочник по машиностроительному черчению	Москва: Высш. шк., 2006,
Л2.7		Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации: утв. Приказом Минтранса России от 21 дек. 2010 г. № 286 в ред. Приказов Минтранса России от 04.06.2012 № 162, от 13.06.2012 № 164	Екатеринбург: УралЮрИздат, 2012,
Л2.8	Доронина И.И.	Теория электрической тяги (в примерах и задачах): учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л2.9	Кузьмич В.Д., Руднев В.С., Просвириков Ю.Е.	Локомотивы. Общий курс: учеб. для вузов	Москва: ФГОУ УМЦ ЖДТ, 2011,

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - <http://www.garant.ru>

Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru>

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
3116	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	ПК, мультимедийный проектор, меловая доска, комплект мебели, экран
335	Компьютерный класс для лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Вычислительный центр кафедры ТЖД.	компьютеры, магнитно-маркерная доска, комплект учебной мебели, шкафы
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного усвоения дисциплины и рационального распределения времени, учебно-методическим и информационным обеспечением, списком основной и дополнительной литературы, а также интернет ресурсом.

вопросы к зачету

- История развития науки о тяге поездов.
- Опытные исследования локомотивов в России.
- Модель механики движения поезда. Силы, действующие на поезд.
- Режимы движения поезда.
- Сила тяги локомотива, её образование и определение.
- Коэффициент сцепления и его определение.
- Анализ факторов, влияющих на реализацию силы тяги по сцеплению.
- Электромеханические характеристики на валу тягового электродвигателя постоянного тока.
- Электромеханические и электротяговые характеристики тягового электродвигателя, отнесенные к ободам колёс.
- Тяговые и удельные тяговые характеристики электроподвижного состава.
- Регулирование скорости электроподвижного состава постоянного тока.
- Токовые характеристики ЭПС постоянного тока.
- Внешние характеристики преобразовательной установки ЭПС переменного тока.
- Регулирование скорости электроподвижного состава переменного тока.
- Токовые характеристики ЭПС переменного тока.
- Построение кривых тока электроподвижного состава.
- Тяговые свойства тепловозного дизеля.
- Характеристики электрических передач тепловозов.
- Тяговые характеристики тепловозов с гидравлической передачей.
- Тяговые характеристики тепловозов с механической передачей.

вопросы к экзамену

- Определение и содержание науки о локомотивной тяге.
- Краткая историческая справка развития локомотивной тяги.
- Основные технические характеристики современных отечественных магистральных дизель-электрических локомотивов (мощность, осевая формула, масса, расчетная скорость и сила тяги, конструкционная скорость)
- Расчетная модель поезда. Силы, действующие на поезд.
- Вывод уравнения движения поезда.
- Тяговые характеристики локомотивов. Общие сведения и ограничения.
- Тяговые характеристики тепловозов и их особенности в зависимости от типа передачи.
- Тяговые характеристики электровозов и способы регулирования скорости движения в зависимости от рода тока.
- Зависимость силы тяги локомотива от сцепной массы. Эмпирические формулы коэффициента сцепления для электрической и тепловозной тяги.
- Расчет силы тяги локомотива на автоматической характеристике.
- Влияние атмосферных условий на расчетную силу тяги

- | | |
|-----|--|
| 12. | Классификация сил сопротивления движению. |
| 13. | Эмпирические формулы для расчета основного удельного сопротивления движению вагонов и локомотивов. |
| 14. | Дополнительное сопротивление от уклонов и кривых. |
| 15. | План и профиль пути. Основные правила спрямления профиля пути. |
| 16. | Сопротивление при трогании с места. |