МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа специалитета
по специальности
23.05.03 Подвижной состав железных дорог,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория и конструкция локомотивов

Специальность: 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация: Локомотивы

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5214
Подписал: заведующий кафедрой Пудовиков Олег Евгеньевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины - комплексное изучение студентами теории и конструкции локомотивов на основе системного подхода и принципа непрерывности образования, предусмотренного учебным планом в процессе преподавания дисциплин специальности «Подвижной состав железных дорог» специализации «Локомотивы».

Задачи дисциплины - углубленное изучение студентами общих характеристик и свойств локомотивов, особенностей условий работы и технических требований, предъявляемых к узлам и агрегатам; обучение методам анализа и расчета конструкций и узлов экипажной части и вспомогательного оборудования; обобщение знаний, полученных студентами в ранее изученных дисциплинах.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-9 - Имеет навык выполнять обоснование параметров конструкций и систем тягового подвижного состава.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

основные принципы работы, характеристики и технико-экономические показатели тепловозов; современное состояние локомотивостроения и локомотивного парка железных дорог, задачи по его перспективному развитию;

Уметь:

устройство, условия работы узлов экипажной части и вспомогательного оборудования тепловозов, методы расчета и выбора их основных технических параметров;требования, предъявляемые к конструкциям узлов и агрегатов локомотивов, с целью обеспечения тяговой и энергетической эффективности.

Владеть:

навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой по локомотивной технике; методами решения уравнений, описывающих рабочие процессы узлов и агрегатов локомотивов; навыками анализа

конструкции локомотивов по критериям тяговой и энергетической эффективности.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 з.е. (324 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов			
	Всего	Семестр		
		№6	№7	№8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	176	48	64	64
В том числе:				
Занятия лекционного типа	96	32	32	32
Занятия семинарского типа	80	16	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 148 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Особенности отечественного и зарубежного тепловозостроения Тепловоз как автономный локомотив, его тяговая характеристика и параметры расчетного режима работы. Зависимость параметров от рода службы тепловоза и условий его эксплуатации (Европа, США, СССР). Типоразмерный ряд грузовых тепловозов СССР. Производство новых тепловозов в России компаниями ТМХ и СТМ. Тенденции отечественного тепловозостроения. Удельные технические параметры тепловозов, характеризующие их энергетическую и тяговую эффективность.
2	Водяная система тепловоза Назначение, общее устройство и классификация водяных систем тепловоза по числу контуров, по способам охлаждения масла и наддувочного воздуха. Принципы теплового расчета водовоздушного радиатора тепловоза.
3	Охлаждающее устройство тепловоза Компоновочные схемы охлаждающих устройств тепловозов: арочные, крышевые, всасывающего типа, нагнетательного типа, с различным расположением секций радиатора (двухрядное, двухъярусное, однорядное), комбинированные. Область применения, преимущества и недостатки
4	Приводы вентиляторов охлаждающих устройств тепловозов Классификация и основные характеристики приводов, приводы регулируемые и нерегулируемые. Механические, гидродинамические, гидростатические и электрические асинхронные приводы вентиляторов. Область применения, схемы приводов, особенности конструкции основных элементов приводов, преимущества и недостатки различных вариантов.
5	Вентиляторы охлаждающих устройств тепловозов Принципы определения технических требований к производительности и напору вентиляторов охлаждающего устройства. Принципы выбора конструктивных параметров вентиляторов с различными типами привода.
6	Топливная система тепловоза Назначение и общее устройство топливной системы. Основные элементы топливной системы: топливные баки, топливоподкачивающие насосы, топливные фильтры, - и их технические параметры. Принципы выбора параметров элементов топливной системы.
7	Масляная система тепловоза Назначение, классификация по способам хранения, охлаждения и очистки масла. Общее устройство масляной системы. Масляные фильтры: классификация и основные технические параметры. Конструкция и основные параметры водомасляных теплообменников, принципы теплового расчета контура охлаждения масла.
8	Колесные пары локомотивов Назначение колесных пар, их общее устройство и классификация. Особенности бандажных и цельнокатаных колес. Бандаж: назначение, профиль бандажа и характеристики его элементов. Извилистое движение колесной пары в рельсовой колее, способы снижения поперечных динамических сил. Оценка параметров извилистого движения тележек.
9	Буксы локомотивов Назначение и общее устройство букс, требования к характеристикам соединений буксы с рамой тележки. Соединения букс с рамой тележки: челюстное, шпинтонное, поводковое, рычажное. Область применения, особенности конструкции, преимущества и недостатки каждого варианта.
10	Рессорное подвешивание локомотивов Основные элементы рессорного подвешивания: упругие, упругодемпфирующие и демпфирующие. Назначение и классификация рессорного подвешивания. Рессорное подвешивание одноступенчатое и двухступенчатое, сбалансированное и индивидуальное, одинарное и двойное. Основные технические параметры и показатели работы рессорного подвешивания, их взаимная связь. Требования к величинам статического прогиба рессорного подвешивания, к его распределению по ступеням, к степени демпфирования рессорного подвешивания. Изучение конструкций и параметров двухступенчатого рессорного подвешивания локомотивов.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
11	Рамы тележек локомотивов Назначение и общее устройство рамы тележки. Рамы брусковые, литые, сварно-литые, сварные с литыми элементами: область применения, преимущества и недостатки.
12	Соединения кузова и рамы тележки Назначение соединений, примерная схема извилистого движения тележки в рельсовой колее, параметры соединений. Упругие поперечные соединения кузова и тележки, область применения, особенности конструкции различных вариантов, их преимущества и недостатки. Влияние параметров соединений кузова и тележки на показатели горизонтальной динамики локомотивов. Технические требования к параметрам упругих и демпфирующих элементов, установленных в упругих поперечных соединениях кузова и рамы тележки.
13	Особенности движения локомотива в кривых Поперечные силы, действующие на колесные пары в кривых. Установка тележки в кривой: максимального перекоса, свободная, хордовая. Понятие о динамическом паспорте локомотива и его назначении. Показатели безопасного движения локомотивов в кривых. Способы улучшения прохождения кривых.
14	Кузова локомотивов Назначение и классификация кузовов. Кузова с несущей главной рамой неохватывающего и охватывающего типов. Цельнонесущие кузова: ферменно-раскосный, безраскосный, с несущей обшивкой. Требования к техническим параметрам кузова.
15	Тяговые приводы локомотивов I класса Назначение тяговых приводов, их примерная классификация, особенности редукторных и безредукторных приводов. Классы тяговых приводов. Тяговые приводы 1 класса с опорно-осевым и опорно-центровым подвешиванием тягового двигателя. Общее устройство, особенности конструкции, преимущества и недостатки, область применения различных вариантов.
16	Тяговые приводы локомотивов II класса Тяговые приводы 2 класса с коротким промежуточным валом, с длинным промежуточным валом. Общее устройство, особенности конструкции, преимущества и недостатки, область применения различных вариантов.
17	Тяговые приводы локомотивов III класса Тяговые приводы 3 класса с муфтами поперечной компенсации, с механизмом продольной компенсации. Общее устройство, особенности конструкции, преимущества и недостатки, область применения различных вариантов.
18	Тягово-сцепные свойства локомотивов Показатели тягово-сцепных свойств локомотивов: коэффициент сцепления колес с рельсами (потенциальный и расчетный), коэффициент использования сцепного веса, коэффициент тяги. Тяговые свойства локомотивов с индивидуальным и групповым тяговым приводом, с электрической и гидравлической передачами. Способы повышения тяговых свойств тепловозов: пневматические догружатели тележек, формирование жестких динамических характеристик тягового генератора, поосное регулирование силы тяги, применение асинхронных тяговых двигателей. Влияние показателей тяговой и энергетической эффективности тепловоза на его тяговую характеристику

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Основы проектирования тепловозов Тяговые характеристики и технические параметры локомотивов. Параметры расчетного, часового и

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	продолжительного режимов электровозов, параметры расчетного продолжительного режима тепловозов. Расчетная касательная сила тяги, расчетная скорость и касательная мощность тепловоза как главные технические параметры. Методика определения основных технических параметров магистрального тепловоза: расчетная касательная сила тяги, номинальная мощность, сцепной вес, служебная масса и др., - для заданных условий эксплуатации.
2	Конструкция и параметры секций радиатора тепловоза Конструкция, основные характеристики и показатели работы водовоздушных и масловоздушных секций радиатора. Методика теплового расчета водовоздушного радиатора, определение требуемой производительности водяных насосов, требуемого количества секций радиатора в контуре системы охлаждения, температур теплоносителей на выходе из радиатора
3	Конструкция и параметры вентиляторов охлаждающего устройства Методика расчета технических требований к производительности и напору вентиляторной установки. Методика выбора конструктивных параметров вентилятора с различными типами привода
4	Конструкция и параметры системы охлаждения тяговых электрических машин тепловоза Конструкция систем охлаждения тяговых электромашин, централизованная и смешанная системы. Вентиляторы системы охлаждения: осевые и центробежные. Методика оценки технических требований к производительности и напору вентиляторов смешанной и централизованной систем. Оценка мощности на валу вентилятора.
5	Конструкция и параметры пневматической системы тепловоза Назначение и конструкция пневматической системы тепловоза. Принципы работы неавтоматического тормоза локомотива, автоматического тормоза поезда. Тормозные компрессоры, их конструкция и технические параметры. Методика выбора тормозного компрессора локомотива и оценки его среднеэксплуатационной мощности.
6	Схемы приводов вспомогательного оборудования тепловозов Конструкция схем приводов вспомогательного оборудования тепловозов: с гидродинамическими приводами вентиляторов, с гидростатическими приводами вентиляторов, с электрическими приводами вентиляторов. Оценка коэффициента отбора мощности на привод вспомогательного оборудования тепловоза.
7	Оценка эффективности работы фильтров масляной системы Основные параметры и показатели работы фильтров. Схема с частичнопоточным фильтром тонкой очистки, с полнопоточным фильтром тонкой очистки. Преимущества и недостатки полнопоточных фильтров..
8	Конструкция и параметры водомасляных теплообменников Методика расчета коэффициента теплопередачи водомасляных теплообменников с гладкими и оребренными трубками. Методика определения основных технических параметров водомасляных теплообменников: длина, диаметр, количество перегородок, расстояние между ними и др.
9	Конструкция и параметры основных элементов колесных пар Особенности конструкции основных элементов колесных пар. Оси колесных пар грузовых электровозов и тепловозов, пассажирских тепловозов, маневровых тепловозов с гидропередачей. Двухдисковые колесные центры грузовых электровозов; однодисковые колесные центры грузовых тепловозов с тяговым приводом 1 класса, пассажирских тепловозов с тяговым приводом 3 класса.
10	Конструкция и параметры подшипниковых узлов букс Особенности конструкции подшипниковых узлов букс трехосных тележек тепловозов: челюстные буксы с осевым упором скольжения, поводковые буксы с осевым упором качения, поводковые буксы с радиально-упорным шариковым подшипником. Область применения различных вариантов, их технические характеристики, преимущества и недостатки. Особенности конструкции

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	подшипниковых узлов букс двухосных тележек электровозов. Буксы с радиально-упорными цилиндрическими, сферическими и коническими подшипниками. Преимущества и недостатки.
11	Конструкция и параметры рессорного подвешивания Изучение конструкции и оценка технических параметров индивидуального рессорного подвешивания локомотивов: одинарного и двойного. Особенности расчета технических параметров рычажных букс. Изучение конструкции и оценка технических параметров сбалансированного рессорного подвешивания тепловозов. Изучение конструкции и оценка технических параметров двухступенчатого рессорного подвешивания тепловоза и дизель-поезда.
12	Конструкция и параметры соединений кузова и тележки Конструкция и характеристики соединений с жестким шкворнем и боковыми опорами скольжения, с боковыми роликовыми опорами. Конструкция и характеристики упругих поперечных соединений с боковыми роликовыми опорами. Оценка технических параметров упругих поперечных соединений типа "Флексикойл" тепловоза и дизель-поезда.
13	Оценка влияния конструкции экипажной части локомотива на допустимые скорости движения в кривых Оценка влияния конструкции экипажной части локомотива на допустимые скорости движения в кривых: по устойчивости пути против поперечного сдвига, по отрыву рельса от шпалы, по вкатыванию колеса на рельс, по упругому боковому отжатию рельса, по допустимому значению коэффициента горизонтальной динамики
14	Оценка влияния конструкции экипажной части локомотива на статический коэффициент использования сцепного веса Оценка сил, возникающих в тяговых приводах 1,2 и 3 классов при трогании локомотива вследствие реализации силы тяги. Методика оценки статического коэффициента использования сцепного веса тепловозов с тяговым приводом 1 класса и сбалансированным или индивидуальным рессорным подвешиванием, с тяговым приводом 2 класса и одноступенчатым рессорным подвешиванием, с тяговым приводом 3 класса и двухступенчатым рессорным подвешиванием. Оценка статического коэффициента использования сцепного веса локомотивов с бесшкворневыми тележками и двухступенчатым рессорным подвешиванием. Оценка статического коэффициента использования сцепного веса восьмиосных тепловозов с тяговыми приводами 1,2 и 3 классов.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение курсового проекта.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем видов работ

1. Примерный перечень тем курсовых проектов

1. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности грузового тепловоза мощностью 1500 кВт.

2. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности грузового тепловоза мощностью 2000 кВт.

3. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности грузового тепловоза мощностью 2500 кВт.

4. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности грузового тепловоза мощностью 3000 кВт.

5. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности грузового тепловоза мощностью 3500 кВт.

6. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности грузового тепловоза мощностью 4000 кВт.

7. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности грузового тепловоза мощностью 5000 кВт.

8. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности грузового тепловоза мощностью 6000 кВт.

9. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности грузового тепловоза мощностью 7000 кВт.

10. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности пассажирского тепловоза мощностью 1500 кВт.

11. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности пассажирского тепловоза мощностью 2000 кВт.

12. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности пассажирского тепловоза мощностью 2500 кВт.

13. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности пассажирского тепловоза мощностью 3000 кВт.

14. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности пассажирского тепловоза мощностью 3500 кВт.

15. Разработка проекта и расчет показателей тяговой и энергетической эффективности пассажирского тепловоза мощностью 4000 кВт.

2. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Выбор технических параметров и основного оборудования грузового тепловоза мощностью 1500 кВт.

2. Выбор технических параметров и основного оборудования грузового тепловоза мощностью 2000 кВт.

3. Выбор технических параметров и основного оборудования грузового тепловоза мощностью 2500 кВт.

4. Выбор технических параметров и основного оборудования грузового тепловоза мощностью 3000 кВт.

5. Выбор технических параметров и основного оборудования грузового тепловоза мощностью 3500 кВт.

6. Выбор технических параметров и основного оборудования грузового тепловоза мощностью 4000 кВт.

7. Выбор технических параметров и основного оборудования грузового тепловоза мощностью 5000 кВт.

8. Выбор технических параметров и основного оборудования грузового тепловоза мощностью 6000 кВт.

9. Выбор технических параметров и основного оборудования грузового тепловоза мощностью 7000 кВт.

10. Выбор технических параметров и основного оборудования пассажирского тепловоза мощностью 1500 кВт.

11. Выбор технических параметров и основного оборудования пассажирского тепловоза мощностью 2000 кВт.

12. Выбор технических параметров и основного оборудования пассажирского тепловоза мощностью 2500 кВт.

13. Выбор технических параметров и основного оборудования пассажирского тепловоза мощностью 3000 кВт.

14. Выбор технических параметров и основного оборудования пассажирского тепловоза мощностью 3500 кВт.

15. Выбор технических параметров и основного оборудования пассажирского тепловоза мощностью 4000 кВт.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Неревяткин, К. А. Выбор технических параметров и основного оборудования проектируемых магистральных тепловозов : учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине «Теория и конструкция локомотивов» / К. А. Неревяткин. - Москва : РУТ (МИИТ), 2018. - 38 с. - Текст : электронный	https://znanium.com/catalog/product/1894686 (дата обращения: 08.06.2025). – Режим доступа: по подписке
2	Анисимов, А. С. Теория и конструкция локомотивов. Магистральные и маневровые тепловозы: Практикум : учебное пособие / А. С. Анисимов. — Омск : ОмГУПС, 2022. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/419162 (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей..
3	Анисимов, А. С. Теория и конструкция локомотивов. Экипажные части	URL: https://e.lanbook.com/book/419165 (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

	тепловозов: Практикум к выполнению практических работ : учебное пособие / А. С. Анисимов. — Омск : ОмГУПС, 2022. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	
4	Анисимов, А. С. Теория и конструкция локомотивов. Развеска и тяговый привод тепловозов: Практикум к выполнению практических работ : учебное пособие / А. С. Анисимов. — Омск : ОмГУПС, 2022. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/book/264308 (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Анисимов, А. С. Теория и конструкция локомотивов. Вспомогательные системы тепловозов: Практикум к выполнению практических работ : учебное пособие / А. С. Анисимов. — Омск : ОмГУПС, 2022 — Часть 1 — 2022. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: https://e.lanbook.com/book/264302 (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Анисимов, А. С. Теория и конструкция локомотивов. Вспомогательные системы тепловозов: Практикум к выполнению практических работ : учебное пособие / А. С. Анисимов. — Омск : ОмГУПС, 2022 — Часть 2 — 2022. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/264305 (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Доронина, И. И. Механическая часть электроподвижного состава : учебное пособие / И. И. Доронина, В. В. Трофимович, М. В. Яранцев. — Хабаровск : ДВГУПС, 2021. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/book/259403 (дата обращения: 08.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт ОАО "РЖД" http://rzd.ru/

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru).

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/).

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (http://e.lanbook.com/).

Научно-электронная библиотека http://elibrary.ru/

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

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

8. 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.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 6, 7 семестрах.
Курсовая работа в 7 семестре.
Курсовой проект в 8 семестре.
Экзамен в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Электропоезда и локомотивы» К.А. Неревяткин

Согласовано:

Заведующий кафедрой ЭиЛ О.Е. Пудовиков

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова