

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

Институт транспорта и логистики

Кафедра железнодорожного транспорта



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института транспорта
и логистики

к.т.н., доцент Быкадоров В.В.

04

20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

по научной специальности: 2.9.3 Подвижной состав железных дорог, тяга
поездов и электрификация

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация» по научной специальности 2.9.3 Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация. – 19 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация» по научной специальности 2.9.3 Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация составлена с учетом Федеральных государственных требований в структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденных Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951; Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (с изменениями и дополнениями); Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122.

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

доктор технических наук, проф. Киреев А.Н.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры железнодорожного транспорта «12» 04 20 23 года, протокол № 9.

Заведующий кафедрой железнодорожного транспорта  Ливцов Ю.В.
Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Директор института транспорта и логистики  Быкадоров В.В.
Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики «14» 04 20 23 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии
института транспорта и логистики  Иванова Е.И.

© Киреев А.Н., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

1. Цели и задачи дисциплины

Цели изучения дисциплины:

цельное представление о железнодорожном транспорте, о многообразии и органической взаимосвязи его отраслей;

изучение принципов работы, устройства и эксплуатации железнодорожного пути и подвижного состава;

изучение технологических параметров и показателей деятельности служб железной дороги.

формирование понимания физической сути процессов образования и реализации сил тяги и торможения рельсовыми транспортными средствами, закономерностей движения поездов, взаимосвязи влияния различных факторов на изменение тяговых, энергетических и экономических характеристик железнодорожной тяги;

обучение приемам и методам выполнения конкретных расчетов в сфере тяги и торможения поездов.

выяснение сущности и физической природы процессов торможения подвижного состава;

изучение способов математического моделирования процессов тяги и торможения;

изучение принципов работы, устройства и характеристик автоматических пневматических тормозов подвижного состава железных дорог.

приобретение знаний об основных теоретических положениях электрической тяги, построения систем внешнего и тягового электроснабжения.

Задачи изучения дисциплины:

овладение комплексом начальных знаний и проблем, касающихся устройства и эксплуатации железнодорожного пути и подвижного состава;

овладение методами исследования проблем и навыками практических расчетов в сфере железных дорог и устройства подвижного состава.

овладение комплексом знаний и проблем, касающихся относительно тяги и торможения поездов;

приобретение знаний об основном оборудовании устройств электроснабжения и электрического подвижного состава железных дорог.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация» относится к циклу обязательных дисциплин.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Конструкция и расчет подвижного состава железных дорог, организация эксплуатации, технического обслуживания и ремонта подвижного состава железных дорог» и «Правила технической

эксплуатации железных дорог». и служит основой для освоения дисциплины «Инфраструктура транспортных систем».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Обучающиеся, завершившие изучение дисциплины «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация», должны:

знать:

- основные параметры локомотивов, исходя из их назначения и конкретных условий эксплуатации;
- основные характеристики экипажной части локомотива на основе показателей назначения и критериев безопасности движения;
- конструктивные параметры и энергетические показатели вспомогательного оборудования и систем локомотивов;
- достижения отечественных ученых и специалистов в развитии и совершенствовании подвижного состава;
- основные параметры зарубежных локомотивов, их основных агрегатов и систем;
- параметры конструкций и свойства перспективных локомотивов и локомотивов, работающих на альтернативных видах топлива;
- текущие и перспективные задачи в области тяги и торможения подвижного состава;
- теоретические основы процессов образования сил тяги и торможения рельсовых транспортных средств;
- закономерности процесса сцепления колес с рельсами;
- системы передачи мощности от источника к движущим колесам рельсовых транспортных средств;
- основы процессов образования сил сопротивления движению поезда;
- методы построения и решения математических моделей движения поезда по участку рельсового пути;
- методы расчета и нормирования расхода топлива (электроэнергии) на тягу поездов;
- методы определения скорости движения и времени хода поезда по участку рельсового пути;
- особенности тяговых расчетов для промышленного и городского рельсового транспорта, для высокоскоростного рельсового транспорта.
- современные методы решения тормозных задач на железнодорожном транспорте;
- тормозные нормативы;
- требования правил технической эксплуатации к содержанию тормозного оборудования в эксплуатации;
- принципиальные схемы автоматических пневматических тормозов;
- приборы управления тормозами, устройство и принципы их работы в разных режимах;
- приборы торможения и грузовые авторежимы, устройство и принципы их работы;

- устройство и принципы работы электродинамических тормозов;
- тормозное оборудование скоростного подвижного состава;
- состояние тормозной техники подвижного состава железных дорог за рубежом;

- основные источники научно-технической информации по материалам в области электроснабжения и тяги поездов;
- технологию изготовления основных элементов электрических систем;
- материалы, применяемые в устройствах внешнего и тягового электроснабжения, их классификацию и маркировку;

уметь:

- применять полученные знания при расчете, конструировании и испытаниях подвижного состава;
- выполнять расчеты по тяге и торможению поездов;
- анализировать план и профиль участка рельсового пути, выбирать расчетный и скоростной подъемы, контрольный спуск для проверки достаточности тяговых и тормозных средств поезда;
- выполнять расчеты по определению весовых норм поездов;
- определять нагрев тяговых электрических машин при движении поезда по участку рельсового пути;
- определять расход энергоресурсов (топлива, электрической энергии) на тягу поездов.

- рассчитать тормозной путь поезда при движении в различных условиях и при разных режимах торможения;
- определить допустимую начальную скорость торможения при заданных тормозных средствах и длине тормозного пути;
- самостоятельно разбираться в методиках расчетов и применять их для решения поставленной задачи;
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы и оборудование для систем электроснабжения и тягового оборудования подвижного состава;
- выбирать конструкционные материалы для изготовления основных элементов в зависимости от условий работы;
- анализировать информацию о новых технологиях изготовления основных элементов, технических параметрах и режимах использования.

владеть:

- дискуссии по профессиональной тематике;
- терминологией в области автономной и электрической тяги;
- навыками поиска научно-технической информации;
- ориентироваться в технических характеристиках, конструктивных особенностях и правилах ремонта подвижного состава и оценивать его технический уровень;
- выбора необходимых тяговых характеристик рельсовых транспортных средств при различных системах передачи мощности;

- выбора и оптимизации параметров тормозного оборудования локомотива и вагона при обычном пневматическом и электропневматическом торможении, для пассажирской или грузовой службы, для высокоскоростного движения.
- оценки технико-экономических показателей локомотивной тяги и систем торможения поезда;
- обоснования необходимых тяговых параметров локомотивов и тормозных средств поезда для заданных условий эксплуатации.
- информацией о технических решениях в области электрической тяги для использования при проектировании транспортных объектов;
- применения полученной информации при проектировании систем электроснабжения и подвижного состава.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)
	Очная форма
Объем учебной дисциплины	144 (4 з.е.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	36
Лекции	12
Семинарские занятия	-
Практические занятия	24
Лабораторные работы	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-
Самостоятельная работа (всего)	108
Форма промежуточной аттестация	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Место железнодорожного транспорта в транспортной системе современного общества.

Тема 2. Верхнее строение пути.

Тема 3. Автономный тяговый подвижной состав.

Тема 4. Электроснабжение электрических железных дорог.

Тема 5. Электрический подвижной состав.

Тема 6. Высокоскоростной подвижной состав.

Тема 7. Расчеты движения поезда по перегону.

Тема 8. Расчет массы состава.

- Тема 9. Энергетические затраты на движение поезда.
Тема 10. Техничко-экономическая эффективность тяги поездов.
Тема 11. Интенсификация тяги поездов.
Тема 12. Тормозные силы поезда.
Тема 13. Расчеты торможения поезда.
Тема 14. Схемы тормозного оборудования локомотивов и вагонов.
Тема 15. Приборы управления тормозами, воздухораспределители и авторежимы.
Тема 16. Электродинамическое торможение.
Тема 17. Локомотивное хозяйство.
Тема 18. Вагоны и вагонное хозяйство.
Тема 19. Автоматика, СЦБ и связь на железнодорожном транспорте.
Тема 20. Испытания локомотивов и вагонов.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Место железнодорожного транспорта в транспортной системе современного общества	2
2	Верхнее строение пути	2
3	Автономный тяговый подвижной состав	2
4	Электроснабжение электрических железных дорог	2
5	Электрический подвижной состав	2
6	Высокоскоростной подвижной состав	2
Итого:		12

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Расчет удельных показателей конструкции локомотивов	2
2	Практикум по методам интегрирования дифференциального уравнения движения поезда	2
3	Расчеты массы состава	2
4	Проверка возможности трогания состава на заданном подъеме	2
5	Проверка трогания и разгона состава с заданным ускорением	2
6	Расчеты нагрева тяговых электрических машин электровоза	2
7	Расчет затрат топлива тепловозом на тягу поезда	2
8	Расчет затрат электроэнергии электровозом на тягу поезда	2
9	Расчет технико-экономических показателей тяги поездов	2
10	Расчет движения поезда кратной тягой и подталкиванием	2
11	Организация движения поезда на основе	2

	диаграммы	
12	Расчеты тормозных сил поезда	2
Итого:		24

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы планом учебного процесса не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа

№ п/п	Название темы	Вид СР	Объем часов
			Очная форма
1	Расчет начальной скорости торможения поезда, исходя из заданного тормозного пути	Выполнение индивидуального задания	16
2	Тема 1: Нижнее строение пути	Проработка дополнительного учебного материала	16
3	Тема 2: Передачи мощности тепловозов	Проработка дополнительного учебного материала	16
4	Тема 3: Магнитно-фрикционные тормоза высокоскоростных поездов	Проработка дополнительного учебного материала	16
5	Тема 4: Расчеты движения поезда по перегону	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	-
6	Тема 5: Расчет массы состава	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	-
7	Тема 6: Техно-экономическая эффективность тяги поездов	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	-
8	Тема 7: Тормозные силы поезда	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	-
9	Тема 8: Схемы тормозного оборудования локомотивов и вагонов	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	-
10	Тема 9: Приборы управления тормозами, воздухораспределители и авторежимы	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	-
11	Тема 10: Электродинамическое торможение	Самостоятельное освоение разделов программы учебной	

		дисциплины	
12	Подготовка к практическим занятиям (изучение теоретического материала и соответствующих методических указаний)	Самостоятельная внеаудиторная работа	18
13	Подготовка к лекционным занятиям (обработка материала лекций с привлечением рекомендованной литературы)	Самостоятельная внеаудиторная работа	18
14	Подготовка и защита контрольной работы	Самостоятельная внеаудиторная работа	-
Итого:			108

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории, оборудованной комплектом плакатов по локомотивам, метрологии и измерительной технике, а также переносным комплектом презентационной техники. В процессе проведения лекций используются средства наглядности (в частности плакаты, модели, видеодемонстрации на мониторе компьютера), а также различные методы активизации восприятия материала обучающимися (проблемные вопросы, обращение к примерам из других сфер техники и т. п.).

Практические занятия: специализированная аудитория, оборудованная комплектом плакатов по устройству локомотивов, а также переносным комплектом презентационной техники (отдельный монитор 20" с ноутбуком). Все расчеты при решении задач на занятиях, в том числе и при выполнении контрольных работ, обучающиеся выполняют с помощью микрокалькуляторов.

- Практические занятия главным образом направлены на овладение методами решения типовых конкретных задач из области производства, тяги и торможения поездов, которые чаще всего могут встретиться в исследовательской работе аспиранта, специализирующегося по подвижному составу железных дорог.

6. Оценочные средства по дисциплине «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Оценочные средства для промежуточной аттестации (практические занятия):

1. Расчет удельных показателей конструкции локомотивов.
2. Практикум по методам интегрирования дифференциального уравнения движения поезда.
3. Расчеты массы состава.
4. Проверка возможности трогания состава на заданном подъеме.
5. Проверка трогания и разгона состава с заданным ускорением.
6. Расчеты нагрева тяговых электрических машин электровоза.
7. Расчет затрат топлива тепловозом на тягу поезда.
8. Расчет затрат электроэнергии электровозом на тягу поезда.
9. Расчет технико-экономических показателей тяги поездов.
10. Расчет движения поезда кратной тягой и подталкиванием.
11. Организация движения поезда на основе диаграммы.
12. Расчеты тормозных сил поезда.
13. Расчеты тормозного пути поезда методом интервалов скорости.
14. Расчеты тормозного пути поезда методом интервалов времени.
15. Расчеты начальной скорости торможения поезда.
16. Расчеты достаточности тормозных средств поезда.
17. Расчеты электродинамического торможения поезда .
18. Расчет производительности тормозного компрессора.
19. Расчеты экипировки тепловоза топливом.
20. Расчеты экипировки локомотива песком.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (практические занятия)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Аспирант глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом умеет пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой, грамотно и самостоятельно формулирует решения, проявляет инициативу и старательность, убедительно защищает свою точку зрения. Работает систематически, аккуратно выполняя график работ.
хорошо (4)	Аспирант твердо усвоил теоретический материал, может применять его на практике самостоятельно и по указанию преподавателя. Правильно отвечает на вопросы по защите, работает в целом по графику и систематически, умеет пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой.
удовлетворительно (3)	Аспирант освоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя применяет его практически.
неудовлетворительно (2)	Аспирант не может защитить свои решения, допускает

	грубые фактические ошибки. Отказывается от ответов на дополнительные вопросы.
--	---

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен):

БИЛЕТ № ТП-к01

Локомотив 2ТЭ10Л под тягой ведет грузовой состав массой 4000 т со скоростью 40 км/ч по бесстыковому пути на подъеме 2,5 промилле, совмещенном с кривой радиусом 350 м.

Структура состава - весовая. Все вагоны - груженные. Причем, четырехосные вагоны на подшипниках скольжения в массе состава составляют 0%, четырехосные вагоны на роликовых подшипниках - 30%, шестиосные - 60%, остальные вагоны - восьмиосные.

Определить удельное и полное сопротивление движению поезда.

БИЛЕТ № ТП-к01

Локомотив 2ТЭ116 на выбеге ведет грузовой состав со скоростью 70 км/ч по звеньевому пути на подъеме 4,0 промилле, совмещенном с кривой радиусом 600 м.

Структура состава - штучная.

В составе 50 груженных вагонов; в их числе: четырехосных на подшипниках скольжения 20; четырехосных на роликовых подшипниках 15, шестиосных - 15, остальные вагоны - восьмиосные.

Определить удельное и полное сопротивление движению поезда.

БИЛЕТ № ТП-к02

На каком максимальном (по величине) подъеме тепловоз 2М62 может тронуть с места состав массой 4350 т ?

Структура состава - весовая. Все вагоны - груженные. Причем, четырехосные вагоны на подшипниках скольжения в массе состава составляют 0%, четырехосные вагоны на роликовых подшипниках - 30%, шестиосные - 60%, остальные вагоны - восьмиосные.

БИЛЕТ № ТП-к02

На каком максимальном (по величине) подъеме тепловоз 2ТЭ121 может тронуть с места состав 5200 т?

Структура состава - весовая. Все вагоны - груженные. Причем, четырехосные вагоны на подшипниках скольжения в массе состава составляют 10%, четырехосные вагоны на роликовых подшипниках - 60%, шестиосные - 30%, остальные вагоны - восьмиосные.

БИЛЕТ № ТП-к03

1. Определить расчетную массу состава грузового поезда для тепловоза 2М62. Руководящий подъем 8 промилле. Путь - бесстыковый.

Коэффициенты основного удельного сопротивления движению состава:

$$a = .1039702E+01 \quad b = .4096117E-02 \quad c = .1042707E-03$$

2. Определить длину поезда и погонную массу состава.

Структура состава - весовая. Причем, четырехосные вагоны на подшипниках скольжения в массе состава составляют 0%, четырехосные вагоны на роликовых подшипниках - 30%, шестиосные - 60%, остальные вагоны - восьмиосные.

БИЛЕТ № ТП-к03

1. Определить расчетную массу состава грузового поезда для тепловоза 2ТЭ121. Руководящий подъем 10 промилле. Путь - звеньевой.

Коэффициенты основного удельного сопротивления движению состава:

$$a = .7204095E+00 \quad b = .3639650E-02 \quad c = .9704388E-04$$

2. Определить длину поезда и погонную массу состава.

Структура состава - весовая. Причем, четырехосные вагоны на подшипниках скольжения в массе состава составляют 10%, четырехосные вагоны на роликовых подшипниках - 60%, шестиосные - 30%, остальные вагоны - восьмиосные.

БИЛЕТ № ТП-к04

Тепловоз 2ТЭ10В ведет по звеньевому пути состав с углем массой 3500 т.

Какова будет равновесная скорость движения такого поезда на подъеме 7,5‰, совмещенном с кривой радиусом 350 м ?

Коэффициенты основного удельного сопротивления движению состава:

$$a = .9955977E+00 \quad b = .4872186E-02 \quad c = .1278573E-03$$

БИЛЕТ № ТП-к04

Тепловоз 3ТЭ10М ведет по бесстыковому пути состав со щебнем массой 4800 т.

Какова будет равновесная скорость движения такого поезда на подъеме 4,0‰, совмещенном с кривой радиусом 600 м ?

Коэффициенты основного удельного сопротивления движению состава:

$$a = .9285269E+00 \quad b = .4334050E-02 \quad c = .9981469E-04$$

ВОПРОСЫ

к проведению текущего контроля знаний 1

1. Сущность торможения. Способы торможения и конструкции тормозных устройств.
2. Тормозная сила: определение. Образование тормозной силы, ее величина и ограничение. Коэффициент нажатия тормозных колодок.
3. Расчет тормозной силы поезда.
4. Фактический и расчетный коэффициент трения колодки о бандаж.
5. Действительная и расчетная сила нажатия тормозной колодки на бандаж.
6. Удельная тормозная сила поезда. Расчетный тормозной коэффициент поезда: понятие, нормирование.
7. Удельная замедляющая сила поезда при торможении: определение, составляющие.
8. Виды торможений поезда. Тормозной путь: понятие, составляющие. Расчет пути подготовки.
9. Виды торможений поезда. Тормозной путь: понятие, составляющие. Расчет пути действительного торможения.
10. Нормы тормозного пути.

БИЛЕТ № АТВ-к02-нов

Тепловоз 2ТЭ10Л ведет грузовой состав массой 4600 т со скоростью 80 км/ч по бесстыковому пути на подъеме 3,5 промилле, совмещенном с кривой радиусом 350 м, и начинает служебное торможение для снижения скорости движения до 40 км/ч.

Определить аналитическим методом кусочно-линейной аппроксимации, какой путь при этом пройдет поезд. Колодки - чугунные, расчетный тормозной коэффициент поезда 3,30. Время подготовки тормозов 11 с.

Коэффициенты основного удельного сопротивления движению состава:

$$a = .1039702E+01 \quad b = .4096117E-02 \quad c = .1042707E-03$$

Шаг по скорости брать не более 10 км/ч.

БИЛЕТ № АТВ-к02-нов

Тепловоз 2ТЭ116 ведет грузовой состав массой 4800 т со скоростью 85 км/ч по звеньевому пути на спуске 6,0 промилле, совмещенном с кривой радиусом 1500 м, и начинает экстренное торможение для снижения скорости движения до 45 км/ч.

Определить аналитическим методом кусочно-линейной аппроксимации, какой путь при этом пройдет поезд. Колодки - чугунные, расчетный тормозной коэффициент поезда 3,60. Время подготовки тормозов 11 с.

Коэффициенты основного удельного сопротивления движению состава:

$$a = .1112440E+01 \quad b = .4766031E-02 \quad c = .1312560E-03$$

Шаг по скорости брать не более 10 км/ч.

БИЛЕТ № АТВ-к02-нов

Тепловоз 2ТЭ121 ведет грузовой состав массой 5600 т со скоростью 70 км/ч по бесстыковому пути на подъеме 6,5 промилле, совмещенном с кривой радиусом 450 м, и начинает служебное торможение для снижения скорости движения до 30 км/ч.

Определить аналитическим методом кусочно-линейной аппроксимации, какой путь при этом пройдет поезд. Колодки - чугунные, расчетный тормозной коэффициент поезда 3,80. Время подготовки тормозов 13 с.

Коэффициенты основного удельного сопротивления движению состава:

$$a = .1104706E+01 \quad b = .3599692E-02 \quad c = .1038081E-03$$

Шаг по скорости брать не более 10 км/ч.

БИЛЕТ № АТВ-к02-нов

Тепловоз 2М62 ведет грузовой состав массой 3500 т со скоростью 100 км/ч по звеньевому пути на подъеме 4,5 промилле, совмещенном с кривой радиусом 550 м, и начинает экстренное торможение для снижения скорости движения до 60 км/ч.

Определить аналитическим методом кусочно-линейной аппроксимации, какой путь при этом пройдет поезд. Колодки - чугунные, расчетный тормозной коэффициент поезда 3,50. Время подготовки тормозов 10 с.

Коэффициенты основного удельного сопротивления движению состава:

$$a = .9559810E+00 \quad b = .4139942E-02 \quad c = .1216564E-03$$

Шаг по скорости брать не более 10 км/ч.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен):

Шкала оценивания	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом, дает полное и логически стройное изложение содержания при ответе в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно

	обосновывает свои ответы, хорошо владеет умениями самостоятельно обобщать и излагать материал и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в ответах, трактовках и определениях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки и непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме, показывает неусвоение отдельных существенных деталей. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 40% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в определении понятий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

7.1. Основная литература

1. Авдеева О.А., Устройство и эксплуатация пассажирских вагонов : учеб. пособие / О.А. Авдеева – Минск: РИПО, 2017. – 283с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855036532.html>

2. Быкадоров В.В. Расчет тягово-энергетических характеристик тепловозов: учебник / [В.В. Быкадоров и др.] – Изд. 2-е перераб. – Воронеж, изд-во Филиала РГУПС в г. Воронеж, 2019. 366с.

3. Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс. Том 1-2 / под. ред. Кисилева И.П. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. – 308, 371с.

4. Иньков Ю.М, Эксплуатация и ремонт электроподвижного состава магистральных железных дорог : учеб. пособие для студентов вузов / Иньков Ю.М. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010921.html>

5. Киреев А.Н. Техническая диагностика подвижного состава: Учебник // А.Н. Киреев, М.А. Киреева. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 193 с. – Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2845807/>

6. Орлов А.В. Железнодорожный транспорт в системе общественного воспроизводства: монография / А.В. Орлов, В.А. Орлов. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2014. – 130с.

7. Цыган Б.Г. Вагоностроительные конструкции (изготовление, модернизация, ремонт) / Б.Г. Цыган, А.Б. Цыган. – К.: ЧП НПЦ «Критерий», 2018. – 479с.

7.2. Дополнительная литература

1. Афонин Г. С. Устройство и эксплуатация тормозного оборудования подвижного состава: учебник / Г. С. Афонин, В. Н. Барщенков, Н. В. Кондратьев. – М.: Изд-во «Академия», 2005. – 304 с.

2. Осипов С. И. Основы тяги поездов / С. И. Осипов, С. С. Осипов. – М.: УМК МПС России, 2000. – 592 с.

3. Шацко А. А. Тяговый привод электроподвижного состава. – М.: Трансжелдориздат, 1961. – 328 с.

7.3. Методические указания / рекомендации

1. Методические указания к курсовому и дипломному проектированию и НИРС «Расчет показателей движения поезда по перегону» (для студентов специальности 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог) / Сост.: В. А. Слащев. – Луганск : Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2018. – 38 с.

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Теория тяги поездов» (для студентов специальности 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог) / Сост.: В. А. Слащев. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2017. – 65 с.

3. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Теория и средства торможения поезда» (для студентов специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог») / Сост.: В. А. Слащев. – Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. – 21 с.

4. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Обеспечение безопасности движения и автоматические тормоза» для студентов специальности 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» / Сост.: В.А.Слащев. - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018.- 19 с.

7.4. Интернет-ресурсы

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия: компьютерный класс, презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы), специализированное ПО: «Расчеты показателей движения поезда по перегону» и «Расчет начальной скорости торможения поезда».

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационно-образовательной среде.

Форма листа изменений и дополнений

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

Экспертное заключение

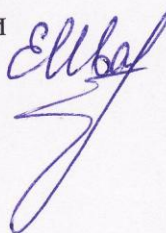
Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация» соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по научной специальности 2.9.3 Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки аспирантов, по указанному направлению.

Председатель учебно-методической комиссии
Института транспорта и логистики



Иванова Е.И.