

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

Факультет «Управление процессами перевозок»

Кафедра «Тепловозы и тепловые двигатели»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Т и ТД»

В. В. Скрежендевский

20.05 20 15 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета УПП

Н. П. Берлин

27.05 20 15 г.

СОГЛАСОВАНО

Декан заочного факультета

В. В. Пигунов

21.05 20 15 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ И ТЯГА ПОЕЗДОВ

для специальности

1-44 01 03 Организация перевозок и управление на железнодорожном
транспорте

Составители:

Френкель Семен Яковлевич, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Тепловозы и тепловые двигатели» учреждения образования «Белорусский
государственный университет транспорта»;

Сахаров Павел Анатольевич, ассистент кафедры «Тепловозы и тепловые
двигатели» учреждения образования «Белорусский государственный уни-
верситет транспорта»

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры «Т и ТД» 20 мая 2015 г.
протокол № 6

Рассмотрено и утверждено
на заседании совета факультета «УПП» 27 мая 2015 г.
протокол № 5

Рассмотрено и утверждено
на заседании совета заочного факультета 21 мая 2015 г.
протокол № 3

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	5
Перечень теоретического материала	5
3 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	6
Перечень лабораторных работ	6
4 РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	7
4.1 Перечень вопросов к зачету	7
4.2 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов	9
5 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	12
Учебная программа «Подвижной состав и тяга поездов» № УД-47.29/р. от 30.06.2014 г.	12

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Краткая характеристика.

Учебно-методический комплекс дисциплины (далее – УМКД) совокупность нормативно-методических документов и учебно-программных материалов, обеспечивающих реализацию дисциплины в образовательном процессе и способствующих эффективному освоению студентами учебного материала, а также средства контроля знаний и умений обучающихся.

Требования к дисциплине.

Конструкция подвижного состава и тяговые расчеты – важнейшие направления транспортной науки, оказывающие непосредственное влияние на эффективность организации движения поездов, работы локомотивного и вагонного хозяйств, обеспечение рационального использования материальных ресурсов.

Важно, чтобы в процессе обучения студент освоил большинство вопросов, связанных с конструкцией и механикой движения поезда, рационального использования подвижного состава, оценки его основных параметров и эксплуатационных возможностей. Дисциплина «Подвижной состав и тяга поездов» относится к числу фундаментальных дисциплин специальности 1–44 01 03 «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте». Обеспечивает студентам, будущим специалистам в области организации движения поездов сумму знаний о подвижном составе железных дорог, локомотивном хозяйстве, системе энергоснабжения тягового подвижного состава, а также теории и практике тяговых расчетов, дает представление и необходимые навыки научно обоснованного подхода к выбору рациональных режимов эксплуатации подвижного состава, повышению его производительности и энергетической эффективности.

Программа разработана на основе компетентностного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте ОСВО 1-44 01 03-2013 по специальности «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте».

Цель дисциплины — подготовка к успешной работе будущего специалиста по организации перевозок и управлению на железнодорожном транспорте путем формирования знаний, умений и профессиональных компетенций по конструкции и механике движения подвижного состава железных дорог, локомотивному хозяйству, системе энергоснабжения тягового подвижного состава, а также теории и практике тяговых расчетов.

Задачи:

Усвоение студентами суммы знаний о

- Тяговом подвижном составе железных дорог;
- Локомотивном хозяйстве;
- Системе энергоснабжения тягового подвижного состава;
- Теории и практике тяговых расчетов;

- Методах планирования и анализа расхода энергоресурсов на тягу поездов.
Применение усвоенных знаний на практике.

Содержание дисциплины представлено в виде разделов и тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении естественнонаучных дисциплин «Математика», «Физика», «Информатика» общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как «Теоретическая механика».

Дисциплина «Подвижной состав и тяга поездов» связана с дисциплинами «Управление эксплуатационной работой», «Управление грузовой и коммерческой работой», «Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ».

Распределение аудиторных часов по семестрам

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Практические занятия на курсовое проектирование	Самостоятельная управляемая работа студентов
4	34	-	16	-	-
5	34	-	30	-	-

При создании УМКД «Подвижной состав и тяга поездов» использовались следующие нормативные документы:

- Положение об учебно-методическом комплексе (УМК) № П-44-2010 от 06.10.2010;
- Положением о первой ступени высшего образования (утв. 18.01.2008 г. № 68);
- Общегосударственным классификатором Республики Беларусь «Специальности и классификации» ОКРБ 011-2009;
- Образовательными стандартами по специальностям высшего образования;
- Порядком разработки, утверждения и регистрации учебных программ для первой ступени высшего образования (утв. Министром образования Республики Беларусь 2010 г.).

2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Перечень теоретического материала

1. Подвижной состав и тяга поездов. Под ред. В.В. Деева - М.: Транспорт, 1979. – 367с.
2. Правила тяговых расчетов для поездной работы. - М.: Транспорт, 1985. – 287 с.
3. **Кузьмич В. Д.** Теория локомотивной тяги: учебник для вузов / В. Д. Кузьмич, В. С. Руднев, С. Я. Френкель; под ред. В. Д. Кузьмича – М.: Маршрут, 2005 – 448 с.
4. **Френкель, С.Я.** Техника тяговых расчетов: учеб.-метод. пособие / С. Я. Френкель.: – Гомель: УО «БелГУТ», 2009. – 73 с.
5. **Кузьмич, В. Д.** Тепловозы: основы теории и конструкция / В. Д. Кузьмич [и др.].– М.: Транспорт, 1991. – 352 с.
6. **Сидоров, Н. И.** Как устроен и работает электровоз / Н. И. Сидоров, И. Н. Сидорова. – М.: Транспорт, 1988. -223 с.
7. **Осипов, С. И.** Подвижной состав и основы тяги поездов. / С. И. Осипов. – М.: Транспорт, 1990. – 335 с.
8. **Акимов, В. И.** Сборник задач по тяговым расчетам. – Гомель: БелИИЖТ, 1988. – 31 с.

3 ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Перечень тем практических занятий

1. Общие сведения о локомотивном хозяйстве. Структура и функции локомотивного хозяйства.
2. Локомотивная бригада и ее обязанности. Способы обслуживания локомотивов бригадами. Организация работы локомотивных бригад.
3. Устройство тепловоза.
4. Тепловозные дизели. Устройство и основные характеристики.
5. Устройство электровоза.
6. Экипировка локомотивов.
7. Система технического обслуживания и ремонта локомотивов. Плановые виды обслуживания и ремонта локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава.
8. Структура локомотивного депо. Основные сведения о планировании ремонта.
9. Правила тяговых расчетов – содержание и назначение.
10. Силы, действующие на поезд.
11. Расчет и проверка массы состава.
12. Диаграмма ускоряющих (замедляющих) сил. Анализ характера движения поезда.
13. Спрямление профиля пути.
14. Методы решения уравнения движения поезда.
15. Построение кривой скорости движения поезда методом А. И. Липеца (способ МПС).
16. Тормозные задачи и методы их решения.
17. Построение кривой времени методом Г. В. Лебедева (способ МПС).
18. Расчет расхода энергоресурсов на тягу поездов.
19. Решение задач по теме «Силы сопротивления движению».
20. Решение задач по теме «Сила тяги локомотива».
21. Решение задач по теме «Тормозные силы поезда и тормозные задачи».
22. Решение задач по теме «Расчеты и проверки массы состава».
23. Решение задач по теме «Аналитическое интегрирование уравнения движения поезда».

4 РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

4.1 Перечень вопросов к экзамену

1. Содержание и значение Теории локомотивной тяги.
2. Силы, действующие на поезд.
3. Сила тяги и процесс её образования.
4. Основной закон локомотивной тяги. Понятие о коэффициенте сцепления.
5. Факторы, влияющие на сцепление колеса с рельсом. Расчётные значения коэффициента сцепления.
6. Тяговые характеристики тепловозов. Сила тяги многосекционных тепловозов.
7. Тяговые характеристики электровозов.
8. Сопротивление движению поезда - основные понятия, классификация.
9. Основное сопротивление движению поезда.
10. Дополнительное сопротивление движению поезда от уклона.
11. Дополнительное сопротивление движению поезда от кривизны пути.
12. Мероприятия по уменьшению сопротивления движению поезда.
13. Тормозная сила поезда. Способы образования тормозных сил.
14. Тормозная сила от действия тормозных колодок.
15. Расчет тормозной силы поезда от действия тормозных колодок.
16. Уравнение движения поезда.
17. Основные виды тяговых задач, решаемых с помощью уравнения движения поезда.
18. Определение массы состава при условии движения поезда с равномерной скоростью на расчётном подъёме.
19. Методы проверки массы состава.
20. Подготовка продольного профиля пути для тяговых расчётов.
21. Расчёт равнодействующей сил, приложенных к поезду.
22. Методика расчёта и построения диаграммы удельных сил, действующих на поезд. Анализ характера движения поезда.
23. Тормозные задачи и методы их решения.
24. Тормозные задачи первой группы.
25. Тормозные задачи второй группы.
26. Методы интегрирования уравнения движения поезда.
27. Аналитическое интегрирование уравнения движения поезда.
28. Численное интегрирование уравнения движения поезда.
29. Расчёт времени хода поезда приближённым способом. Способ равновесных скоростей.
30. Построение кривой скорости графическим способом А.И. Липеца (способ МПС).
31. Обоснование выбора масштабов при построении кривой скорости графическим способом А.И. Липеца (способ МПС).
32. Построение кривой времени графическим способом Г.В. Лебедева (способ МПС).
33. Обоснование выбора масштабов при построении кривой времени графическим способом Г.В. Лебедева (способ МПС).
34. Расчёт расхода топлива на тягу поездов. Мероприятия по снижению расхода топлива.
35. Построение кривой тока, потребляемого электровозом.

36. Расчёт расхода электроэнергии на тягу поездов. Мероприятия по снижению расхода электроэнергии.
37. Расчёт массы состава при кратной тяге и толкании.
38. Расчет унифицированной массы поездов.
39. Типы локомотивов и их устройство.
40. Классификация тепловозов
41. Тяговая передача тепловоза – назначение, устройство, принцип работы.
42. Принцип работы двигателей внутреннего сгорания. Двухтактные двигатели.
43. Принцип работы четырёхтактного двигателя внутреннего сгорания.
44. Основные характеристики и устройство тепловозного дизеля 10Д100.
45. Топливная система тепловоза
46. Система воздухообеспечения тепловоза.
47. Система охлаждения дизеля.
48. Система смазки дизеля и тепловоза.
49. Песочная система локомотива.
50. Электрическая передача тепловозов – назначение и основные узлы.
51. Общие сведения об электроподвижном составе. Развитие электрической тяги.
52. Устройство и основные узлы электровоза постоянного тока.
53. Устройство и основные узлы электровоза переменного тока.
54. Способы регулирования скорости движения электроподвижного состава постоянного тока.
55. Особенности и принцип работы электроподвижного состава переменного тока.
56. Структура и функции локомотивного хозяйства.
57. Структура локомотивного парка.
58. Организация эксплуатации локомотивов. Способы обслуживания локомотивов бригадами.
59. Показатели использования локомотивов.
60. Организация труда и отдыха локомотивных бригад.
61. Система технического обслуживания локомотивов.
62. Организация текущего ремонта тепловозов.
63. Локомотивные депо. Типы зданий. Тяговая территория.

4.2 Критерии оценок результатов учебной деятельности студентов

Баллы	Критерии оценки
1 (один)	Отсутствие знаний и компетенций в рамках учебной программы, отказ от ответа.
2 (два)	Фрагментарные знания в рамках учебной программы, знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины; неумение использовать научную терминологию теории локомотивной тяги, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок; пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
3 (три)	Недостаточно полный объем знаний в рамках учебной программы; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины, использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов; пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
4 (четыре)	Достаточный объем знаний в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, логичное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием теории локомотивной тяги, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; умение ориентироваться в основных положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов; работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.
5 (пять)	Достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием теории локомотивной тяги, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение

Баллы	Критерии оценки
	ориентироваться в основных положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов; самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
6 (шесть)	Достаточные полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием теории локомотивной тяги, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов; самостоятельная работа на практических занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
7 (семь)	Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием теории локомотивной тяги, умение его использовать в постановке и решении профессиональных задач; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов и давать им критическую оценку; самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
8 (восемь)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием теории локомотивной тяги (в том числе техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные задачи в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных положениях теории локомотивной тяги и методах

Баллы	Критерии оценки
	тяговых и тормозных расчетов и давать им критическую оценку; активная самостоятельная работа на практических занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
9 (девять)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; точное использование научной терминологии, грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; владение инструментарием теории локомотивной тяги (в том числе техникой информационных технологий), умение эффективно его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи в нестандартной ситуации в рамках учебной программы; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов и давать им критическую оценку; самостоятельная работа на практических занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
10 (десять)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием теории локомотивной тяги, умение эффективно его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческая самостоятельная работа на практических занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Учебная программа «Подвижной состав и тяга поездов»
№ УД-17.29/р. от 30.06.2014 г.

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета УПП
Н.П. Берлин
« 20 » июня 2014
Регистрационный № УД – 17.29 / р.

ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ И ТЯГА ПОЕЗДОВ
Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1 - 44 01 03 Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте

Факультет Управления процессами перевозок

Кафедра Тепловозы и тепловые двигатели

Курс 2,3

Семестр 4,5

Лекции 68 часов

Зачет 4 семестр

Экзамен 5 семестр

Практические
занятия 46 часов

Курсовой проект 5 семестр

Всего аудиторных
часов по дисциплине 114

Всего часов
по дисциплине 274

Форма получения
высшего образования дневная

Составил С.Я. Френкель, к.т.н., доцент

2014

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы «Подвижной состав и тяга поездов» «09» марта 2010, регистрационный № ТД - I 332 /тип.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта на заседании кафедры «Тепловозы и тепловые двигатели»

« 09» июня 2014 Протокол №

Заведующий кафедрой

В.В. Скреженцевский

Одобрена и рекомендована к утверждению методическим советом факультета управления процессами перевозок

«16» июня 2014 Протокол №6

Председатель

Н.П. Берлин

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

Конструкция подвижного состава и тяговые расчеты – важнейшие направления транспортной науки, оказывающие непосредственное влияние на эффективность организации движения поездов, работы локомотивного и вагонного хозяйств, обеспечение рационального использования материальных ресурсов.

Важно, чтобы в процессе обучения студент освоил большинство вопросов, связанных с конструкцией и механикой движения поезда, рационального использования подвижного состава, оценки его основных параметров и эксплуатационных возможностей. Дисциплина «Подвижной состав и тяга поездов» относится к числу фундаментальных дисциплин специальности 1–44 01 03 «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте». Обеспечивает студентам, будущим специалистам в области организации движения поездов сумму знаний о подвижном составе железных дорог, локомотивном хозяйстве, системе энергоснабжения тягового подвижного состава, а также теории и практике тяговых расчетов, дает представление и необходимые навыки научно обоснованного подхода к выбору рациональных режимов эксплуатации подвижного состава, повышению его производительности и энергетической эффективности.

Программа разработана на основе компетентностного подхода, требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательном стандарте ОСВО 1-44 01 03-2013 по специальности «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте».

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины — подготовка к успешной работе будущего специалиста по организации перевозок и управлению на железнодорожном транспорте путем формирования знаний, умений и профессиональных компетенций по конструкции и механике движения подвижного состава железных дорог, локомотивному хозяйству, системе энергоснабжения тягового подвижного состава, а также теории и практике тяговых расчетов.

Задачи:

Усвоение студентами суммы знаний о

- Тяговом подвижном составе железных дорог;
- Локомотивном хозяйстве;
- Системе энергоснабжения тягового подвижного состава;
- Теории и практике тяговых расчетов;
- Методах планирования и анализа расхода энергоресурсов на тягу поездов.

Применение усвоенных знаний на практике.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСВО 1-44 01 03-2013:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-3. Владеть исследовательскими навыками;

АК-4. Уметь работать самостоятельно;

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;

АК-7. Иметь навыки использования современных информационных технологий;

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации;

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности;

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию;

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям;

СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения;

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике;

СЛК-6. Уметь работать в коллективе;

СЛК-7. Иметь способность принимать решения в условиях чрезвычайных ситуаций;

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК), предусмотренными образовательным стандартом ОСРБ ОСВО 1-44 01 03-2013:

ПК-7. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

ПК-8. Уметь работать с нормативно-правовой и нормативно-справочной документацией.

ПК-13. Организовывать эффективную эксплуатацию объектов железнодорожного транспорта.

ПК-19. Выполнять эксплуатационно-экономические обоснования в области эксплуатации объектов железнодорожного транспорта.

ПК-20. Предъявлять и обосновывать технико-экономические требования к транспортным средствам и формам их приобретения.

ПК-21. Выполнять технико-экономический анализ транспортной деятельности.

ПК-23. Принимать технико-экономические решения с учетом факторов, влияющих на работу транспорта и транспортных объектов.

ПК-34. Разрабатывать технические задания на проектирование

транспортных объектов с учетом результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

ПК-35. Выполнять технологическое проектирование объектов железнодорожного транспорта.

ПК-36. Осуществлять комплексную оценку эффективности функционирования транспортных систем и объектов.

ПК-37. Моделировать транспортно-технологические и логистические процессы систем доставки.

ПК-38. Организовывать работу по подготовке научных статей, сообщений, рефератов и заявок на изобретения и лично участвовать в ней.

ПК-46. Использовать современные формы, методы и средства обучения.

ПК-47. Организовывать самостоятельную работу обучающихся.

ПК-48. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития транспорта, инновационным технологиям перевозочного процесса, проектам и решениям.

Для приобретения профессиональных компетенций в результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- принципы действия и общее устройство локомотивов;
- эксплуатационные факторы, влияющие на эффективность использования подвижного состава;
- основные направления совершенствования конструкции подвижного состава;

уметь:

- выполнять практические тяговые расчеты;

владеть методами:

- расчета массы состава;
- тяговых расчетов;
- снижения расхода энергоресурсов на тягу поездов.

Структура содержания учебной дисциплины

Содержание дисциплины представлено в виде разделов и тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении естественнонаучных дисциплин «Математика», «Физика», «Информатика» общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как «Теоретическая механика».

Дисциплина «Подвижной состав и тяга поездов» связана с дисциплинами «Управление эксплуатационной работой», «Управление грузовой и коммерческой работой», «Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ».

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- проектные технологии, реализуемые при курсовом проектировании.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка курсового проекта по индивидуальным заданиям.

Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента на экзамене и при защите курсового проекта производится по десятибалльной шкале.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой десятибалльной шкалой оценок.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (в скобках - какие компетенции проверяются):

- выступление студента на конференции по подготовленному реферату (АК-1, АК-2, АК-3, АК-4, АК-7, АК-8, СЛК-3, СЛК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-38, ПК-47, ПК-48);
- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (ПК-46, ПК-47, ПК-48);
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий (АК-4, СЛК-3, ПК-46, ПК-7, ПК-47, ПК-48);
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий (АК-1 - АК-6, СЛК-3, ПК-7, ПК-46, ПК-47, ПК-48);
- выполнение и защита курсового проекта (АК-1-8; СЛК-1-7; ПК-7, 8, 20, 21, 23, 36-38, 47,48);
- сдача экзамена по дисциплине (АК-1-8; СЛК-1-7; ПК-7, 8, 20, 21, 23, 36-38, 47,48).

Распределение аудиторных часов по семестрам

Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Практические занятия на курсовое проектирование	Самостоятельная управляемая работа студентов
4	34	-	16	-	-
5	34	-	30	-	-

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Тяговый подвижной состав

Тема 1. Общие положения о тяговом подвижном составе

Предмет и задачи курса. Основные разделы курса, их связь и значение для специалиста в области управления процессами перевозок и организации грузовой и коммерческой работы.

Особенности и область применения различных видов тяги. Техничко-экономическое сравнение видов тяги. Перспективы развития локомотивов.

Устройство экипажной части подвижного состава, устройство, формирование и нормы содержания в эксплуатации колесных пар локомотивов. Буксы и буксовые подшипники. Тележки локомотивов. Устройство рессорного подвешивания. Главные рамы и кузова локомотивов. Ударно-тяговые приборы. Индивидуальный и групповой привод движущих колесных пар. Осевая формула локомотива.

Тема 2. Тепловозы

Краткая история создания и развития тепловозов. Классификация тепловозов.

Тепловозные двигатели внутреннего сгорания. Рабочие процессы четырех и двухтактных дизелей. Основные части тепловозного дизеля. Топливная аппаратура и регулятор дизеля. Наддув дизелей. Основные характеристики и технико-экономические показатели тепловозных дизелей.

Вспомогательные системы дизеля, их основные элементы. Охлаждающие устройства для воды, масла, и воздуха дизеля.

Песочная система тепловоза.

Передачи тепловозов, их необходимость, назначение, классификация и требования к ним. Электрическая передача. Принципиальные схемы электрических передач постоянного, переменного-постоянного и переменного тока. Тяговая характеристика тепловоза с электрической передачей.

Гидродинамические передачи тепловозов. Гидротрансформатор и гидромурфта. Тяговая характеристика тепловоза с гидропередачей.

Другие виды автономного тягового подвижного состава - дизельные поезда, автомотрисы, тяговые агрегаты, газотурбовозы. Автономные локомотивы с нетрадиционными источниками энергии.

Тема 3. Электроподвижной состав

Развитие электрической тяги. Системы электрической тяги постоянного и однофазно-переменного тока, их сравнительная характеристика.

Общие сведения об электроподвижном составе (ЭПС). Режимы работы: часовой и продолжительный.

Способы регулирования скорости ЭПС.

Электрическое торможение.

Основные электрические аппараты ЭПС.

Электрические схемы ЭПС.

Особенности устройства тележек и кузовов электровозов и электропоездов.

Электроснабжение электрических железных дорог. Контактная сеть. Нейтральная вставка контактной сети и особенности работы на участке при ее наличии.

Тема 4. Локомотивное хозяйство

Структура и технические средства локомотивного хозяйства. Локомотивный парк и организация его работы. Система технического обслуживания и ремонта локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Организация экипировки локомотивов.

Раздел 2. Теория локомотивной тяги

Тема 5. Силы, действующие на поезд

Теория локомотивной тяги - наука о движении поезда. Силы, действующие на поезд. Процесс образования силы тяги. Основной закон локомотивной тяги. Силы сопротивления движению поезда и их классификация. Составляющие основного сопротивления движению и его расчет. Дополнительное сопротивление движению и его расчет. Мероприятия по уменьшению сопротивления движению.

Тормозная сила поезда. Сцепление колеса с рельсом при торможении. Расчет тормозной силы поезда.

Тема 6. Тяговые расчеты

Дифференциальное уравнение движения поезда и методы его решения.

Методы расчета массы состава. Определение унифицированной массы состава.

Диаграмма удельных равнодействующих сил. Анализ характера движения поезда.

Спрямление профиля пути.

Торможение поезда. Рекуперативное и реостатное торможение поезда.
Приближенное определение времени хода поезда способом равномерных скоростей.

Тормозные задачи и их решение.

Построение кривых скорости, времени и тока.

Тема 7. Энергетика локомотивной тяги

Расчет расхода энергоресурсов на тягу поездов. Нормирование и прогнозирование расхода энергоресурсов на тягу поездов. Средства и методы снижения расхода энергоресурсов на тягу поездов.

Тема 8. Высокоскоростное движение на железных дорогах.

Тенденции развития высокоскоростного наземного транспорта (ВСНТ).
Обеспечение безопасности при эксплуатации ВСНТ

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА «Тяговые расчеты для участка железной дороги»

Основной целью проекта является освоение студентами методики и практики выполнения тяговых расчетов.

В курсовом проекте студент решает следующие задачи:

1. Определение массы состава по заданным условиям и выполнение необходимых проверок найденного значения массы
2. Спрямление профиля пути на заданном участке
3. Расчет и построение диаграммы равнодействующих сил, приложенных к поезду
4. Определение максимальной скорости движения поезда на спусках при заданных тормозных средствах
5. Определение времени хода поезда методом равномерных скоростей
6. Построение кривой скорости движения поезда по заданному участку
7. Построение кривой времени хода поезда по заданному участку
8. Определение расхода электроэнергии или топлива на тягу поездов по заданному участку.

Результаты работы оформляются в виде пояснительной записки объемом 30 - 40 листов и графиков зависимостей скорости и времени хода поезда, а также графика потребляемого электровозом тока в зависимости от пути.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия на курсовое проектирование			
1.	РАЗДЕЛ 1 Тяговый подвижной состав	34	16				[1,5,6]	
1.1.	Тема 1 Общие положения о тяговом подвижном составе	6	4			Плакаты		
1.1.1.	Особенности и область применения различных видов тяги.	2	2					
1.1.2.	Устройство экипажной части подвижного состава,. Осевая формула локомотива	4	2			Плакаты, лабораторный стенд		
1.2.	Тема 2 Тепловозы	10	4				[1, 5]	
1.2.1.	Краткая история создания и развития тепловозов. Классификация тепловозов	1						
1.2.2.	Тепловозные двигатели внутреннего сгорания.	2	2			Плакаты, лабораторный стенд		
1.2.3.	Вспомогательные системы дизеля, их основные элементы.	2				Плакаты, лабораторный стенд		
1.2.4.	Передачи тепловозов, их необходимость, назначение, классификация и требования к ним. Тяговая характеристика тепловоза с электрической передачей	2	2			Плакаты, лабораторный стенд		
1.2.5.	Гидродинамическ	2				Плакаты,		

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия на курсовое проектирование			
	ие передачи тепловозов, тяговая характеристика тепловоза с гидропередачей.					лабораторный стенд		
1.2.6.	Дизельные поезда, автомоторы, тяговые агрегаты, газотурбовозы. Автономные локомотивы с нетрадиционными источниками энергии	1						
1.3	Тема 3 Электроподвижной состав	10	4				[1, 6]	
1.3.1.	Развитие электрической тяги в СНГ. Общие сведения об электроподвижном составе (ЭПС).	2				Плакаты		
1.3.2.	Способы регулирования скорости ЭПС. Основные электрические аппараты ЭПС. Электрические схемы ЭПС	4	2			Плакаты, макет электровоза		
1.3.3.	Особенности устройства тележек и кузовов электровозов и электропоездов.	2	2			Плакаты, макет электровоза		
1.3.4.	Электроснабжение электрических железных дорог	2				Плакаты		

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия на курсовое проектирование			

1.4.	Тема 4. Локомотивное хозяйство	8	4				[1]	
1.4.1.	Структура и технические средства локомотивного хозяйства. Система технического обслуживания и ремонта локомотивов и моторвагонного подвижного состава.	8	4					
2	РАЗДЕЛ 2. Теория локомотивной тяги	34	30				[2–4,8]	
2.1.	Тема 5. Силы, действующие на поезд	12	14					Отчет по разделу КП
2.1.1.	Силы, действующие на поезд. Процесс образования силы тяги.	4	4					
2.1.2.	Силы сопротивления движению поезда и их классификация..	6	6					
2.1.3.	Тормозная сила поезда.	2	4					
2.2.	Тема 6. Тяговые расчеты	14	14					
2.2.1.	Дифференциальное уравнение движения поезда и методы его решения.	2	2					Самостоятельная работа
2.2.2.	Методы расчета массы состава. Оп-	2	2					Отчет по

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия на курсовое проектирование			
	ределение унифицированной массы состава.							разделу КП
2.2.3.	Диаграмма удельных равнодействующих сил. Анализ характера движения поезда.	2	2					Отчет по разделу КП
2.2.4.	Тормозные задачи и их решение.	2	2					Отчет по разделу КП
2.2.5.	Спрямление профиля пути. Приближенное определение времени хода поезда способом равномерных скоростей.	2	2					Отчет по разделу КП
2.2.6.	Построение кривых скорости, времени и тока.	4	4					Отчет по разделу КП
2.3.	Тема 7. Энергетика локомотивной тяги	6	2					
2.3.1.	Расчет расхода энергоресурсов на тягу поездов.	2	2					Отчет по разделу КП
2.3.2.	Нормирование и прогнозирование расхода энергоресурсов на тягу поездов.	2				Компьютерная презентация		
2.3.3.	Средства и методы снижения расхода энергоресурсов на тягу поездов.	2				Компьютерная презентация		
2.4.	Тема 8. Высокоскоростное движение на железных	2						

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Количество аудиторных часов				Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Практические занятия на курсовое проектирование			
	дорогах.							
2.4.1.	Тенденции развития высокоскоростного наземного транспорта (ВСНТ).	2						

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Баллы	Критерии оценки
1 (один)	Отсутствие знаний и компетенций в рамках учебной программы, отказ от ответа.
2 (два)	Фрагментарные знания в рамках учебной программы, знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины; неумение использовать научную терминологию теории локомотивной тяги, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок; пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
3 (три)	Недостаточно полный объем знаний в рамках учебной программы; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины, использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов; пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

Баллы	Критерии оценки
4 (четыре)	<p>Достаточный объем знаний в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, логичное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием теории локомотивной тяги, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; умение ориентироваться в основных положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов; работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.</p>
5 (пять)	<p>Достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием теории локомотивной тяги, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов; самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
6 (шесть)	<p>Достаточные полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием теории локомотивной тяги, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов; самостоятельная работа на практических занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
7 (семь)	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение</p>

Баллы	Критерии оценки
	<p>делать обоснованные выводы; владение инструментарием теории локомотивной тяги, умение его использовать в постановке и решении профессиональных задач; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов и давать им критическую оценку; самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
8 (восемь)	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием теории локомотивной тяги (в том числе техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные задачи в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов и давать им критическую оценку; активная самостоятельная работа на практических занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
9 (девять)	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; точное использование научной терминологии, грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; владение инструментарием теории локомотивной тяги (в том числе техникой информационных технологий), умение эффективно его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи в нестандартной ситуации в рамках учебной программы; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов и давать им критическую оценку; самостоятельная работа на практических занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>

Баллы	Критерии оценки
10 (десять)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием теории локомотивной тяги, умение эффективно его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные задачи в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в положениях теории локомотивной тяги и методах тяговых и тормозных расчетов и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческая самостоятельная работа на практических занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

9. Подвижной состав и тяга поездов. Под ред. В.В. Деева - М.: Транспорт, 1979. – 367с.
10. Правила тяговых расчетов для поездной работы. - М.: Транспорт, 1985. – 287 с.
11. **Кузьмич В. Д.** Теория локомотивной тяги: учебник для вузов / В. Д. Кузьмич, В. С. Руднев, С. Я. Френкель; под ред. В. Д. Кузьмича – М.: Маршрут, 2005 – 448 с.
12. **Френкель, С.Я.** Техника тяговых расчетов: учеб.-метод. пособие / С. Я. Френкель.: – Гомель: УО «БелГУТ», 2009. – 73 с.

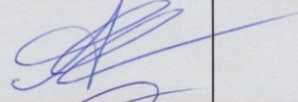
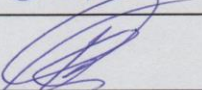
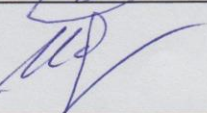
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

13. **Кузьмич, В. Д.** Тепловозы: основы теории и конструкция / В. Д. Кузьмич [и др.].– М.: Транспорт, 1991. – 352 с.
14. **Сидоров, Н. И.** Как устроен и работает электровоз / Н. И. Сидоров, И. Н. Сидорова. – М.: Транспорт, 1988. -223 с.
15. **Осипов, С. И.** Подвижной состав и основы тяги поездов. / С. И. Осипов. – М.: Транспорт, 1990. – 335 с.
16. **Акимов, В. И.** Сборник задач по тяговым расчетам. – Гомель: БелИИЖТ, 1988. – 31 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

24. Общие сведения о локомотивном хозяйстве. Структура и функции локомотивного хозяйства.
25. Локомотивная бригада и ее обязанности. Способы обслуживания локомотивов бригадами. Организация работы локомотивных бригаад.
26. Устройство тепловоза.
27. Тепловозные дизели. Устройство и основные характеристики.
28. Устройство электровоза.
29. Экипировка локомотивов.
30. Система технического обслуживания и ремонта локомотивов. Плановые виды обслуживания и ремонта локомотивов и мотор-вагонного подвижного состава.
31. Структура локомотивного депо. Основные сведения о планировании ремонта.
32. Правила тяговых расчетов – содержание и назначение.
33. Силы, действующие на поезд.
34. Расчет и проверка массы состава.
35. Диаграмма ускоряющих (замедляющих) сил. Анализ характера движения поезда.
36. Спрямление профиля пути.
37. Методы решения уравнения движения поезда.
38. Построение кривой скорости движения поезда методом А. И. Липеца (способ МПС).
39. Тормозные задачи и методы их решения.
40. Построение кривой времени методом Г. В. Лебедева (способ МПС).
41. Расчет расхода энергоресурсов на тягу поездов.
42. Решение задач по теме «Силы сопротивления движению».
43. Решение задач по теме «Сила тяги локомотива ».
44. Решение задач по теме «Тормозные силы поезда и тормозные задачи».
45. Решение задач по теме «Расчеты и проверки массы состава».
46. Решение задач по теме «Аналитическое интегрирование уравнения движения поезда».

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ

Наименование дисциплин, изучение которых связано с изучением данной дисциплины	Кафедра	Предложения об изменениях в пропорциях материала, порядка изложения и т.д.	Решение (протокол, №, дата), принятое кафедрой, разработавшей программу
Управление эксплуатационной работой	Управление эксплуатационной работой		
Железнодорожные станции и узлы	Транспортные узлы		
Управление грузовой и коммерческой работой	Управление грузовой и коммерческой работой		

**Дополнения и изменения к учебной программе
по дисциплине «Подвижной состав и тяга поездов»
на 2018/2019 учебный год**

Для специальностей:

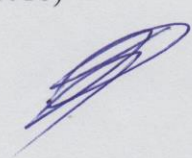
1-44 01 03 Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте

1-95 01 13 -04 Управление подразделениями транспортных войск (организация перевозок и управление)

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1.	<p>Читать в новой редакции пункты 1, 2 и 3</p> <p>Основная литература</p> <p>1. Подвижной состав и тяга поездов.: Учебник для вузов / Под ред. В.В. Деева - М.: Транспорт, 1979. – 367с.</p> <p>2. Правила тяговых расчетов для поездной работы. - М.: Транспорт, 1985. – 287 с.</p> <p>3. Кузьмич В. Д. Теория локомотивной тяги: учебник для вузов / В. Д. Кузьмич, В. С. Руднев, С. Я. Френкель; под ред. В. Д. Кузьмича – М.: Маршрут, 2005 – 448 с.</p>	Актуализация учебной литературы
2.	<p>Читать в новой редакции</p> <p>Дополнительная литература</p> <p>5. Кузьмич, В.Д. Тепловозы: основы теории и конструкция / В. Д. Кузьмич [и др.]– М.: Транспорт, 1991. – 352 с.</p> <p>6. Сидоров, Н.И. Как устроен и работает электровоз / Н. И. Сидоров, И. Н. Сидорова. – М.: Транспорт, 1988. -223 с.</p> <p>7. Френкель, С.Я. Техника тяговых расчетов: учеб. -метод. пособие /С. Я. Френкель.: – Гомель: УО «БелГУТ», 2009. – 73 с.</p> <p>8. Акимов, В.И. Сборник задач по тяговым расчетам. – Гомель: БелИИЖТ, 1988. – 31 с.</p>	Актуализация учебной литературы

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Локомотивы» (протокол № 6 от 10.05.2018)

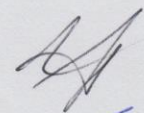
Заведующий кафедрой «Локомотивы»



А.В. Путятю

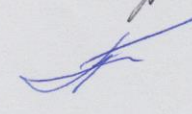
УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
управления процессами перевозок



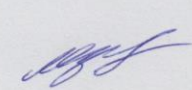
Н.П. Берлин

Декан заочного факультета



В.В. Пигунов

Начальник
военно-транспортного факультета



А.А. Поддубный