

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Теория тяги поезда

Специальность:

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация:

Технология производства и ремонт подвижного состава

Квалификация

Инженер

Форма обучения

очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Подъемно-транспортные и дорожные машины

Белгород 2023

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 подвижной состав железных дорог, утвержденного приказа Минобрнауки России от 27 марта 2018 г. N 215;
- Учебного плана по направлению подготовки 23.05.03 - Подвижной состав железных дорог, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): ст. преп.

(ученая степень и звание, подпись)



Прокопенко В.С.

(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 10 » _____ 05 _____ 20 23 г., протокол № _____ 10

Заведующий кафедрой: д.т.н., доцент



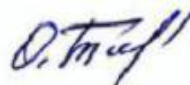
А.А. Романович

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 17 » _____ 05 _____ 20 23 г., протокол № _____ 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.

(ученая степень и звание, подпись)



Орехова Т.Н.

(инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональная	ПК-3. Способен организовывать проектирование и последующие эксплуатацию и обслуживание подвижного состава, обосновывать структуру управления эксплуатацией подвижного состава	ПК-3.1. Использует технические условия и требования, предъявляемые к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорию движения поезда, методы реализации сил тяги и торможения, методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологии тяговых расчетов	Знания: основные термины и определения по теории тяги поезда. Умения: применять теорию движения поезда, методы реализации сил тяги и торможения, методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологии тяговых расчетов. Навыки: использования технические условия и требования, предъявляемые к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорию движения поезда.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3. Способен организовывать проектирование и последующие эксплуатацию и обслуживание подвижного состава, обосновывать структуру управления эксплуатацией подвижного состава

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Техническое обслуживание и ремонт подвижного состава
2.	Теория тяги поезда
3.	Техническая диагностика подвижного состава
4.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 (четыре) зач. единиц, 180 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации _____ экзамен
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	180	180
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	73	73
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	107
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	71	71
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹
1. Введение.					
1	Целью освоения дисциплины является является определение зависимостей между физическими величинами, характеризующими движение поезда, а также определение при этом эксплуатационных и энергетических показателей работы локомотивов.	2	-	-	8
2. Физическая модель поезда					
1	Силы, действующие на поезд, Сила тяги, Сила сопротивления движению поезда, Тормозная сила	4	3	-	8

	поезда при механическом торможении, Диаграмма удельных сил поезда, Сила инерции поезда, Физическая модель поезда.				
3. Математическая модель процесса движения поезда					
1	Основное уравнение движения поезда, Математическая модель процесса движения поезда, Блок-схема математической модели процесса движения поезда.	4	-	-	8
4. Решение основных уравнений движения поезда					
1	Интегрирование основного уравнения движения поезда, Решение основных уравнений движения поезда аналитическим методом, Решение основных уравнений движения поезда графическим методом, Решение основных уравнений движения поезда методом численного интегрирования дифференциальных уравнений с применением компьютерных технологий.	4	9	-	8
5. Расход электроэнергии на движение поезда					
1	Энергетика процесса движения поезда, Аналитический расчет расхода электрической энергии на движение поезда, Определение расхода электроэнергии на движение поезда по результатам тяговых расчетов, Снижение расхода электроэнергии на движение поезда, Техническое нормирование расхода электроэнергии.	4	-	-	8
6. Расчет нагревания тягового электрооборудования					
1	Постановка задачи, Основное дифференциальное уравнение теплового процесса двигателя, Математическая модель теплового процесса тягового двигателя, Интегрирование дифференциального уравнения теплового процесса двигателя, Вычисление уравнения теплового процесса двигателя	4	-	-	8
7. Тяговые расчеты					
1	Постановка задачи, Порядок выполнения тяговых расчетов, Определение расчетной массы состава, Алгоритм производства тяговых расчетов поездной работы ЭПС с неавтоматизированным электроприводом, Тяговые расчеты поездной работы с автоматизированным электроприводом.	4	12	-	8
8. Реализация силы тяги электровоза					
1	Постановка задачи, Реализация коэффициента сцепления, Боксование, Влияние конструктивных параметров тягового электропривода на реализацию силы тяги электровоза, Мероприятия по повышению использования силы тяги электровоза	4		-	7
9. Использование мощности электровоза					
1	Определение номинальной мощности электровоза, Оценка использования мощности электровоза, Влияние реализуемой технической скорости на основные энергетические показатели работы электровоза.	4	10	-	8
	ВСЕГО	34	34	-	71

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практических занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Физическая модель поезда	Пересчет тяговых характеристик локомотива.	3	2
2	Решение основных уравнений движения поезда	Расчет и построение действующих ограничений для тяговых характеристик локомотива.	3	1
		Расчет и построение удельных сил поезда в режиме выбега.	3	1
		Расчет и построение удельных сил поезда в режиме тяги.	3	1
3	Тяговые расчеты	Спрявление профиля пути.	3	1
		Проверка состава на трогание.	3	1
		Расчет и построение удельных сил поезда в режиме торможения.	3	1
		Решение тормозных задач.	3	1
4	Использование мощности электровоза	Построение кривой скорости.	3	2
		Построение кривой времени.	3	2
		Построение кривой расхода топлива.	2	2
		Расчет расхода энергоресурсов.	2	2
ИТОГО:			34	17

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-3. Способен организовывать проектирование и последующие эксплуатацию и обслуживание подвижного состава, обосновывать структуру управления эксплуатацией подвижного состава

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Использует технические условия и требования, предъявляемые к подвижному	Экзамен, выполнение практических работы, тестовый контроль, устный опрос.

составу при выпуске после ремонта, теорию движения поезда, методы реализации сил тяги и торможения, методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологии тяговых расчетов	
---	--

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
ПК-3. Способен организовывать проектирование последующие эксплуатацию обслуживания подвижного состава, обосновывать структуру управления эксплуатацией подвижного состава	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мощность электровоза и влияние на нее различных факторов. 2. КПД электровоза и влияние на него различных факторов. 3. Влияние различных факторов на расход электроэнергии поезда. 4. Определение максимальной массы поезда при различных условиях движения. 5. Определение максимальной массы поезда при установившейся скорости движения. 6. Определение максимальной массы поезда при трогании и разгоне. 7. Проверка массы поезда с учетом использования кинетической энергии. 8. Влияние конструкции механической части и электрической схемы на тягово-сцепные качества электровоза. 9. Пути снижения расхода электроэнергии на тягу поездов. 10. Взаимодействие ЭПС с системой тягового электроснабжения. 11. Графический метод построения кривой времени движения поезда. 12. Графический метод построения кривой тока электровоза. 13. Регулирование скорости движения ЭПС постоянного тока в режиме тяги. 14. Регулирование скорости движения ЭПС переменного тока в режиме тяги. 15. Регулирование скорости движения ЭПС постоянного тока в режиме электрического торможения. 16. Регулирование скорости движения ЭПС переменного тока в режиме электрического торможения. 17. Реостатное торможение на ЭПС постоянного тока. 18. Реостатное торможение на ЭПС переменного тока. 19. Рекуперативное торможение на ЭПС постоянного тока. 20. Рекуперативное торможение на ЭПС переменного тока.

	<p>21. Токовые характеристики ЭПС постоянного тока и их использование.</p> <p>22. Токовые характеристики ЭПС переменного тока и их использование.</p> <p>23. Токовые характеристики тягового двигателя и их использование.</p> <p>24. Коэффициент сцепления электровоза и методика его определения.</p> <p>25. Спрямление и приведение профиля и плана пути.</p> <p>26. Нагревание тягового двигателя и его определение в тяговых расчетах.</p> <p>27. Расход электроэнергии поезда и его определение в тяговых расчетах.</p> <p>28. Удельные ускоряющие и замедляющие силы поезда.</p> <p>29. Тормозные задачи, их разновидности и методы решения.</p> <p>30. Графический метод построения кривой скорости движения поезда.</p>
--	--

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

С целью текущего контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждого практического занятия преподавателем проводится собеседование по выполненным практическим работам предыдущей темы, а также проводится тестирование по прошедшему материалу дисциплины.

Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
<p>ПК-3. Способен организовывать проектирование последующие эксплуатацию обслуживания подвижного состава, обосновывать структуру управления эксплуатацией подвижного состава</p>	<p>1. История развития железнодорожного транспорта и его электрификации.</p> <p>2. Современное состояние и перспективы развития электровозостроения и электровагоностроения.</p> <p>3. Современное состояние и перспективы развития скоростного и высокоскоростного движения на электрифицированных железных дорогах.</p> <p>4. Преимущества электрической тяги по сравнению с тепловозной тягой.</p> <p>5. Режимы движения поезда, их особенности.</p> <p>6. Силы, действующие на поезд в режиме тяги.</p> <p>7. Силы, действующие на поезд в режиме выбега.</p> <p>8. Силы, действующие на поезд в режиме пневматического торможения.</p> <p>9. Силы, действующие на поезд в режиме электрического торможения.</p> <p>10. Уравнение движения поезда и методы его решения.</p> <p>11. Графический метод решения уравнения движения поезда.</p>

	<p>12. Физические основы образования касательной силы тяги электровоза.</p> <p>13. Основное сопротивление движению поезда и методика его определения.</p> <p>14. Дополнительное сопротивление движению поезда от кривой.</p> <p>15. Сила, действующая на поезд от уклона.</p> <p>16. Сила инерции и коэффициент инерции вращающихся частей поезда.</p> <p>17. Силы, действующие на поезд при установившейся скорости движения.</p> <p>18. Силы, действующие на поезд при неустановившейся скорости движения.</p> <p>19. Тяговые характеристики ЭПС постоянного тока и их ограничения.</p> <p>20. Тяговые характеристики ЭПС переменного тока и их ограничения.</p>
--	--

Примерные контрольные вопросы для собеседования по практическим работам в 5 семестре

Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
<p>ПК-3. Способен организовывать проектирование последующие эксплуатацию обслуживания подвижного состава, обосновывать структуру управления эксплуатацией подвижного состава</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, цели и задачи тяговых расчетов? 2. Особенности и свойства электровоза, для которого выполнен тяговый расчет? 3. Какое электрическое торможение имеет электровоз, его преимущества? 4. Какие способы регулирования скорости движения и силы тяги (торможения) применяются на электровозе? 5. Какие характеристики электровоза и тягового двигателя использованы в тяговом расчете? 6. Почему характеристики электровоза и тягового двигателя имеют разную форму в режимах тяги и электрического торможения? 7. Какие ограничения имеют характеристики электровоза и тягового двигателя? 8. Как влияет напряжение на токоприемнике на характеристики электровоза и тягового двигателя в режимах тяги и электрического торможения? 9. Для чего и как производится спрямление профиля и приведение плана пути участка железной дороги в тяговом расчете? 10. Какие силы могут действовать на поезд в режиме тяги? 11. Какие силы могут действовать на поезд в режиме выбега? 12. Какие силы могут действовать на поезд в режиме торможения? 13. Для каких условий движения рассчитана максимальная масса поезда? 14. Как изменится максимальная масса поезда при изменении условий движения? 15. На чем основывается тяговый расчет? 16. Что такое кривые движения поезда и как их получают? 17. Для чего и как рассчитывают удельные ускоряющие и

	<p>замедляющие силы поезда?</p> <p>18. Принципы графического метода решения уравнения движения поезда?</p> <p>19. Какие масштабы используют в тяговом расчете и почему они не произвольные?</p> <p>20. Как определяют время хода и среднюю скорость движения поезда на участке?</p>
--	---

Примерные задания для тестирования в 5 семестре

Наименование раздела дисциплины	Типовые тесты
<p>ПК-3. Способен организовывать проектирование последующие эксплуатацию обслуживание подвижного состава, обосновывать структуру управления эксплуатацией подвижного состава</p>	<p>№ 1 Укажите правильные ответы Какой подвижной состав не относят к локомотивам? -: тепловозы -: дрезины -: газотурбовозы -: паровозы -: дизель-поезда -: автотрисы</p> <p>№ 2 Укажите правильные ответы Какие из нижеперечисленных электровозов могут обладать автономностью? -: пассажирские магистральные -: маневровые -: промышленные -: грузовые магистральные</p> <p>№ 3 Укажите правильный ответ Какую максимальную нагрузку на ось в тоннах могут иметь пассажирские электровозы? -: 15 -: 19 -: 21,5 -: 25</p> <p>№ 4 Укажите правильный ответ Какую максимальную нагрузку на ось в тоннах могут иметь грузовые электровозы? -: 15 -: 19 -: 21,5 -: 25</p> <p>№ 5 Укажите правильный ответ Какую максимальную нагрузку на ось в тоннах могут иметь маневровые и промышленные электровозы? -: 15 -: 19 -: 23 -: 27</p> <p>№ 6 Укажите правильный ответ Какую номинальную (расчетную) силу тяги в кН могут развить пассажирские электровозы? -: 50 -: 100 -: 200 -: 400</p> <p>№ 7 Укажите правильный ответ</p>

	<p>Какую номинальную (расчетную) силу тяги в кН могут развить грузовые электровозы?</p> <p>-: 50 -: 100 -: 200 : 500</p> <p>№ 8 Укажите правильный ответ</p> <p>Какое соотношение между моторными и прицепными вагонами должны иметь пригородные поезда?</p> <p>-: 2:1 -: 1:1 -: 1:2 -: 1:3</p> <p>№ 9 Укажите правильный ответ Тяговый агрегат это...</p> <p>-: локомотив для подталкивания тяжеловесных поездов на магистральных участках железных дорог с тяжелым профилем пути -: силовая установка локомотива -: сцеп из электровоза управления и обмоторенного вагона-дупкара для вывоза руды с карьерных и рудничных железных дорог, имеющих особо тяжелый профиль пути</p> <p>-: самодвижущийся вагон для перевозки пассажиров</p> <p>№ 10 Укажите правильный ответ Какие из нижеперечисленных локомотивов относятся к электроподвижному составу?</p> <p>-: Электровоз -: Паровоз -: Электропоезд -: Тепловоз -: Газотурбовоз -: Тяговый агрегат</p>
--	--

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Применять теорию движения поезда, методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологии тяговых расчетов.
	Выбирать методы реализации сил тяги и торможения
Навыки	Использования технические условия и требования, предъявляемые к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорию движения поезда

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Применять теорию движения поезда, методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологии тяговых расчетов.	Не умеет применять теорию движения поезда	Умеет выбирать теорию движения поезда допускает неточности в при выборе метода нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов	Умеет применять и выбирать теорию движения поезда, методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов.	Умеет применять и выбирать теорию движения поезда, методы нормирования расхода энергоресурсов на тягу поездов, технологии тяговых расчетов.
Выбирать методы реализации сил тяги и торможения	Не умеет выбрать сил тяги и торможения.	Допускает ошибки при выборе сил тяги и торможения.	Умеет использовать методы сил тяги и торможения.	Умеет применять и выбирать методы реализации сил тяги и

				торможения надежности систем при проектирование транспортных объектов.
--	--	--	--	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Использования технические условия и требования, предъявляемые к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорию движения поезда	Не владеет технические условия и требования, предъявляемые к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорию движения поезда	Владеет технические условия и требования, но не может применить при выпуске после ремонта, теорию движения поезда.	Владеет техническими условиями и требованиями, предъявляемые к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорию движения поезда допускает не точности	Владеет техническими условиями и требованиями, предъявляемые к подвижному составу при выпуске после ремонта, теорию движения поезда

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
1	Учебные аудитории лекционных, практических и лабораторных занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации: специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, УК 4 № 101, 61,5 кв. м, этаж 1, помещение 35
2	Учебные аудитории лекционных, практических и лабораторных занятий, специализированная мебель, специализированные лабораторные стенды	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, УК 4 № 221, 58,8 кв. м, этаж 2, помещение 29
3	Читальный зал библиотеки с выходом в сеть Интернет для самостоятельной работы: специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, Библиотека № 303, 83,1 кв. м, этаж 3, помещение 9

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно

		условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Бегагоин, Э. И. Теория тяги поездов : курс лекций / Э. И. Бегагоин, С. Н. Заикин, В. А. Тихонов. – Екатеринбург : Изд-во УрГУПС, 2014. – 97, с.
2. Постол, Б.Г. Тяга поездов : учеб. пособие / Б.Г. Постол, Е.Н. Кузьмичев. – Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2011. – 74 с. : ил.
3. Правила тяговых расчётов для поездной работы.-М.: Транспорт 1985-287с

Перечень дополнительной литературы

4. Осипов С.И. Теория электрической тяги: учебник для вузов ж.д. транспорта / С.И. Осипов С.С. Осипов В.П. Феоктистов; под редакцией С.И. Осипова -М.: Изд-во "Маршрут", 2006-436с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г.Шухова:
<http://elib.bstu.ru/>
2. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований:
<http://www.rfhr.ru/rffilrul>
3. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>
4. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»:
<http://e.lanbook.com>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»:
<http://www.iprbookshop.ru/>
6. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»:
<http://www.consultant.ru>
7. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru>