

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «25» мая 2018 г. № 414-1

Б1.Б.1.38 Тяга поездов

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Специализация – Магистральный транспорт

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – Заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Электроподвижной состав

Общая трудоемкость в з.е. – 5
Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации в курсе
заочная форма обучения:
Зачет – 3 курс

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3	
	Часов по УП	Итого
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	12	12
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	8	8
– лабораторные		
Самостоятельная работа	92	92
Зачет	4	4
Итого	108	108

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИРГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИРГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 г. № 1289, и на основании учебного плана по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог, специализация «Магистральный транспорт», утвержденного Учёным советом ИрГУПС от 25.05.2018 г. протокол № 13.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент кафедры «Электроподвижной состав»

И.С. Гамаюнов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Электроподвижной состав», протокол от 25 мая 2018 г. № 14.

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор

О.В. Мельниченко

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Управление эксплуатационной работой»
Протокол от «25» мая 2018 г. № 39
И.о.зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Р.Ю. Упырь

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	является изучение обучающимися теории движения поезда электрифицированных железных дорог; формирования у обучающихся понимания основ обеспечения безопасности движения поездов, относящихся к транспортной инфраструктуре железнодорожного транспорта
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	- научить методам реализации сил тяги, механического торможения; - научить определять массу поезда; - научить владеть методами нормирования расхода электроэнергии на тягу поездов.
2	- научить владеть методами расчета потребного количества механических тормозов; - научить определять расчетную силу нажатия; - научить определять длину тормозного пути.
1.3. Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.	
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:	
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;	
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;	
– формирование психологии профессионала;	
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;	
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.В.03 Организация движения поездов
2	Б1.В.01 Техническое нормирование эксплуатационной работы
3	Б2.Б.03(П) Производственная - по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (станционная)
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-11. готовностью к оперативному планированию и управлению эксплуатационной работой железнодорожных подразделений, разработке системы рациональной организации поездопотоков и вагонопотоков на полигонах сети железных дорог, разработке плана формирования поездов, поиску путей увеличения пропускной и провозной способности железнодорожных линий, разработке и анализу графиков движения поездов	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	методы нормирования расхода электроэнергии на тягу поездов
Уметь	рассчитывать массу поезда и проводить ее проверку; нормировать расход электроэнергии на тягу поездов
Владеть	навыками решения тормозной задачи по определению допустимых скоростей
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	методы расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути
Уметь	рассчитывать потребное количество тормозов, расчетную силу нажатия, длину тормозного пути
Владеть	методами определения критических норм масс поездов; методами нормирования расхода электроэнергии на тягу поезда;

Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	теорию движения поезда; методы реализации сил тяги, механического и электрического торможения
Уметь	рассчитывать нормы расхода электроэнергии на тягу поездов; рассчитывать требуемое количество тормозов, рассчитывать силы нажатия, длины тормозного пути; технологию тяговых расчетов при электрической тяге
Владеть	методами определения критических норм масс поездов; - навыками расчета характеристик электровозов, спрямления и приведения профиля пути; решения тормозной задачи по определению допустимых скоростей; - методами определения критических норм масс поездов, расхода электроэнергии на тягу поезда;- методами построения кривых движения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	методы нормирования расхода электроэнергии на тягу поездов
2	методы расчета требуемого количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути
3	теорию движения поезда; методы реализации сил тяги, механического и электрического торможения
Уметь	
1	рассчитывать массу поезда и проводить ее проверку; нормировать расход электроэнергии на тягу поездов
2	рассчитывать требуемое количество тормозов, расчетную силу нажатия, длину тормозного пути
3	рассчитывать нормы расхода электроэнергии на тягу поездов; рассчитывать требуемое количество тормозов, рассчитывать силы нажатия, длины тормозного пути; технологию тяговых расчетов при электрической тяге
Владеть	
1	навыками решения тормозной задачи по определению допустимых скоростей
2	методами определения критических норм масс поездов; методами нормирования расхода электроэнергии на тягу поезда;
3	методами определения критических норм масс поездов;
4	- навыками расчета характеристик электровозов, спрямления и приведения профиля пути; решения тормозной задачи по определению допустимых скоростей;
5	- методами определения критических норм масс поездов, расхода электроэнергии на тягу поезда;
6	- методами построения кривых движения

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
1.0	Раздел 1. Методологические основы теории тяги				
1.1	Тяга поездов как наука о движении поезда. Модель поезда в тяге поездов. Силы, действующие на поезд. Режим и характер движения поезда. Понятие о процессе управления поезда. /Лек/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.2	Силы тяги локомотива. Основной закон локомотивной тяги. Образование касательной силы тяги. Основной закон локомотивной тяги. Устойчивость движения и основной закон тяги. Физическая природа и характеристика сцепления колес с рельсами. Меры по улучшению тяговых свойств локомотива. /Лек/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.3	Спрямление профиля пути. Условия спрямления. Пример расчета. /Пр/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.4	Сопrotивление движению поезда. Силы сопротивления движению поезда и их классификация. Составляющие основного сопротивления движению поезда и их расчет. Мероприятия по уменьшению основного сопротивления	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1

	движению поезда. Дополнительное сопротивление движению поезда и его расчет. /Ср/				
1.5	Сравнение видов транспорта по энергетической эффективности. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
1.6	Создание силы тяги при взаимодействии колеса с рельсом. /Ср/	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2
1.7	Сила сцепления колеса локомотива с рельсом. Факторы, влияющие на силу сцепления колеса с рельсом. /Ср/	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2
1.8	Экспериментальное определение силы тяги, создаваемой локомотивом. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.0	Раздел 2. Методы расчета массы поезда				
2.1	Проверка правильности выбора массы поезда: по длине приемоотправочных путей, троганию с места и на прохождение скоростного подъема. Методика определения унифицированной массы состава. /Пр/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.2	Знакомство с комплексом расчетов тягового энергоснабжения «КОРТЭС» (запуск, программные модули, способы управления, функции). /Пр/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2
2.3	Работа с редактором параметров участков Uchastk (раздельные пункты, продольный профиль, категории и типы поездов, ограничение скорости, просмотр участка). /Пр/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2
2.4	Принцип размещения различных локомотивов и различных видов тяги для обеспечения ведения составов унифицированной массы. Расчет числа локомотивов, необходимого для ведения состава заданной массы. Расчет для тяжеловесных и длинносоставных поездов. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.5	Дифференциальное уравнение движения поезда и методы его решения. Основные способы расчета скорости и времени хода поезда. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2
2.6	Спрямление профиля пути. Построение зависимости скорости и времени хода в функции пути, токовых диаграмм и расчет превышения температуры обмоток тяговых электродвигателей в режиме тяги и электрического торможения. Влияние организации движения поездов на тепловой режим тяговых электрических машин. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.7	Определение массы состава на расчетном подъеме, при трогании с места, по длине приемоотправочных путей. /Ср/	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.8	Расчет и построение диаграммы удельных равнодействующих сил. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
2.9	Создание нового локомотива на базе данных FxLcm (нормативно-справочные параметры локомотива, основное удельное сопротивление движению, расчет характеристик тягового режима, тепловые характеристики двигателя). /Ср/	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2
2.10	Работа с базой данных типовых составов Fxbtrw (тип и число вагонов, количество осей, масса, длина, тип колодок,	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2

	расчетная сила нажатия колодок на ось). /Ср/				
2.11	Определение тяговой нагрузки с помощью программы тяговых расчетов Trelk (участок, поезд, параметры движения, формирование отчета). Решение задач и их анализ с помощью «КОРТЭС» /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2
2.12	Основное сопротивление движению поезда. Способы его снижения. /Ср/	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
2.13	Методы экспериментального определения основного сопротивления движению подвижного состава. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2
2.14	Установление весовых норм на железнодорожном участке. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.2
3.0	Раздел 3. Тормозные силы поезда				
3.1	Образование тормозной силы одиночной колесной пары при механическом торможении. Закон сцепления при торможении. Юз. Расчет тормозной силы при механическом и электрическом торможении. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
3.2	Решение тормозных задач. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
3.3	Построение кривой скорости. Построение кривой времени. Определение времен хода по перегонам, технической и участковой скоростей движения поезда. /Ср/	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.4	Построение кривой тока. Расчет расхода электроэнергии. /Ср/	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.5	Системы торможения и их эффективность. /Ср/	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.6	Системы электрического торможения локомотивов. /Ср/	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.7	Решение тяговых задач при равномерном движении поезда. /Ср/	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.8	Способы определения скорости движения поезда. /Ср/	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
3.9	Способы определения времени хода поезда по участку. /Ср/	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1
4.0	Раздел 4. Расчет расхода электроэнергии и топлива на тягу поезда электровозами и тепловозами				
4.1	Влияние эксплуатационных факторов на расход локомотивами энергоресурсов. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
4.2	Методы нормирования расхода энергоресурсов. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
4.3	Оценка влияния качественных факторов на расход энергоресурсов. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
	Раздел 5. Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов				
5.1	Создание силы тяги при взаимодействии колеса с рельсом. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
5.2	Сила сцепления колеса локомотива с рельсом. Факторы, влияющие на силу сцепления колеса с рельсом. /Ср/	3	2	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
5.3	Экспериментальное определение силы тяги, создаваемой локомотивом. /Ср/	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1
	Форма промежуточной аттестации -зачет	3	4	ПК-11	Л1.1 Л1.2 Л2.1

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Кузьмич В.Д., Руднев В.С., Френкель С.Я.	Теория локомотивной тяги: учеб. для вузов ж.-д. трансп.	М.: Маршрут, 2005	40
6.1.1.2	Осипов С.И., Осипов С.С., Феоктистов В.П.	Теория электрической тяги: учеб. для вузов ж.-д. трансп.	М.: Маршрут, 2006	74

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	ОАО «РЖД»	Правила тяговых расчетов для поездной работы (ПТР) [Электронный ресурс] http://scbist.com/knigi-i-zhurnaly/732-pravila-tyagovyh-raschetov-dlya-poezdnoi-raboty.html	Транспорт, 2016	100% онлайн
6.1.2.2	Под ред. Т.П. Гребенюка	Справочник. Тяговые расчеты	М: Транспорт, 1987	30

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Макаров В.В. Тихомиров В.А.	Тяга поездов: практикум : учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2018	221
6.1.3.2	Гамаюнов И.С., Тихомиров В.А.	Тяга поездов: метод. пособие по выполнению практ. работ	Иркутск: ИрГУПС, 2015	289
6.1.3.3	Гамаюнов И.С., Коноваленко Д.В.	Тяговые расчеты: задания на контрол. работу с метод. указаниями для студентов 3 курса специальности "Организация перевозок и управление на транспорте (железнодорожный транспорт)"	Иркутск: ИрГУПС, 2010	299

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Сайт для студентов-железнодорожников http://www.pomogala.ru
6.2.2	Форум работников железнодорожного транспорта http://railway.kanaries.ru
6.2.3	Сайт для работников железнодорожного транспорта http://вагонник.рф
6.2.4	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте https://umczdt.ru/books/

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

6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01; FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/ ; Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/ ; Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.1.2	Консультант + (Студенческая версия) – Онлайн-версия Консультант Плюс: Студент, https://student2.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.8160556428138959
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	Комплекс расчетов тягового электроснабжения. В пакете представлен полный набор программ для тяговых и электрических расчетов систем энергоснабжения
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Информационно-правовой портал «Гарант.ру» – www.garant.ru
6.3.3.2	Интернет-энциклопедия Википедия https://ru.wikipedia.org/wiki/
6.3.3.3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru
6.3.3.4	Справочно-правовая система Консультант плюс www.consultant.ru
6.3.3.5	Электронная библиотека системы «Лань» http://e.lanbook.com
6.3.3.6	Университетская библиотека ONLNE http://www.biblioclub.ru
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации http://aspt.su/questions_aspt/177
6.4.2	Федеральным законом от 10 января 2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации»
6.4.3	Приказ Минтранса РФ от 21 декабря 2010 г. N 28 "Об утверждении Правил технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации"

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и

	др.
Практическое занятие	Практические занятия, являясь дополнением к лекционному курсу, закладывают и формируют основы квалификации специалиста. Практическое занятие проводится под руководством преподавателя и направлено на углубление знаний, привитие навыков самостоятельной работы в ходе выполнения расчетов, использования таблиц, справочников и др. Успех практического занятия зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии. При подготовке к практическому занятию студенты должны изучить лекционный материал и проработать рекомендованную литературу по теме занятия. В ходе занятия преподаватель может осуществить текущий контроль знаний и умений
Самостоятельная работа	Цель самостоятельной работы: овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Основной формой самостоятельной работы является изучение учебного материала дисциплины по конспекту лекций, при необходимости его дополнение по рекомендованной литературе. Для работы с рекомендованной литературой в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги, а так же ресурсы сети Интернет. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после полного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач возникают вопросы необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), будет последовательно размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.1.38 «Тяга поездов»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

Б1.Б.1.38 «Тяга поездов»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина **Б1.Б.1.38** «Тяга поездов» участвует в формировании компетенций:

ПК-11. Способность разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-11 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-11	готовностью к оперативному планированию и управлению эксплуатационной работой железнодорожных подразделений, разработке системы рациональной организации поездопотоков и вагонопотоков на полигонах сети железных дорог, разработке плана формирования поездов, поиску путей увеличения пропускной и провозной способности железнодорожных линий, разработке и анализу графиков движения поездов	Б1.Б.1.23 Нетяговый подвижной состав	3	1
		Б1.Б.1.31 Пути сообщения	3	1
		Б1.Б.1.18 «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»	7	2

Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПК-11 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Содержание Компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-11	готовностью к оперативному планированию и управлению эксплуатационной работой железнодорожных подразделений, разработке системы рациональной организации поездопотоков и вагонопотоков на полигонах сети железных дорог, разработке плана формирования поездов, поиску путей увеличения пропускной и провозной способности	1. Методологические основы теории тяги; 2. Методы расчета массы поезда 3. Тормозные силы поезда; 4. Расчет расхода электроэнергии и топлива на тягу поезда электровозами и тепловозами; 5. Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов.	Минимальный уровень	Знать: теорию движения поезда; методы реализации сил тяги, механического и электрического торможения, методы нормирования расхода электроэнергии на тягу поездов Уметь: рассчитывать массу поезда и проводить ее проверку; нормировать расход электроэнергии на тягу поездов Владеть: навыками решения тормозной задачи по определению допустимых скоростей
			Базовый уровень	Знать: методы расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути

	железнодорожных линий, разработке и анализу графиков движения поездов			<p>Уметь: определять критические нормы масс поездов; методы нормирования расхода электроэнергии на тягу поезда</p> <p>Владеть: навыками расчета характеристик электровозов, спрямления и приведения профиля пути; решения тормозной задачи по определению допустимых скоростей;</p>
				<p>Знать: методы нормирования расхода электроэнергии на тягу поездов; методы расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути; технологии тяговых расчетов при электрической тяге</p>
				<p>Уметь: рассчитывать потребное количество тормозов, расчетную силу нажатия, длину тормозного пути</p>
				<p>Владеть: методами определения критических норм масс поездов, расхода электроэнергии на тягу поезда; методами построения кривых движения</p>
			Высокий уровень	

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема/раздел дисциплины, компетенция и т.д.)		Наименование оценочного средства (форма проведения)
3 курс					
1	3	Текущий Контроль	1. Методологические основы теории тяги; 2. Методы расчета массы поезда	ПК-11	Контрольная работа (письменно) Собеседование (устно)
2	3	Текущий Контроль	3. Тормозные силы поезда.	ПК-11	Конспект (письменно)
3	3	Текущий Контроль	1. Методологические основы теории тяги; 2. Методы расчета массы поезда 3. Тормозные силы поезда; 4. Расчет расхода электроэнергии и топлива на тягу поезда электровозами и тепловозами; 5. Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов.		Ситуационная задача
4	3	Текущий контроль	1. Методологические основы теории тяги; 2. Методы расчета массы поезда 3. Тормозные силы поезда; 4. Расчет расхода электроэнергии и топлива на тягу поезда электровозами и	ПК-11	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

			тепловозами; 5. Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов.		
5	3	Форма промежуточной аттестации- зачет	1. Методологические основы теории тяги; 2. Методы расчета массы поезда 3. Тормозные силы поезда; 4. Расчет расхода электроэнергии и топлива на тягу поезда электровозами и тепловозами; 5. Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов.	ПК-11	Собеседование (устно). Тестирование (компьютерные технологии)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений, обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации.	Темы конспектов
2	Ситуационная задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, а также отдельных компетенций (в рамках дисциплины)	Задания для решения ситуационной задачи
3	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
	Контрольная работа	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений обучающихся	Комплекты заданий для выполнения индивидуального задания

4	Тест	Тест – это система тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
5	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся продемонстрировал: полное раскрытие вопроса, указание точных названий и определений, правильные формулировки понятий и категорий, самостоятельность ответа, умение анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме, использование дополнительной литературы и иных материалов и др
«не зачтено»	Тема конспекта не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание тематики. Конспект обучающимся не представлен

Собеседование

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	В ответе обучающегося отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Обучающимся формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«хорошо»	В ответе обучающегося описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«удовлетворительно»	В ответе обучающегося отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«неудовлетворительно»	Ответ обучающегося не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области. Ответ отражает систему «житейских» представлений обучающегося на заявленную проблему, обучающийся не может назвать ни одной научной теории, не дает определения базовым понятиям

Тест:

Критерии и шкала оценивания текущего контроля:

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Тест:

Промежуточная аттестация в форме зачета:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Типовые темы конспектов

Варианты типовых тем конспектов выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых тем конспектов, предусмотренных рабочей программой

Образец типовых тем конспектов

- Тема 1. Методологические основы теории тяги;
- Тема 2. Методы расчета массы поезда
- Тема 3. Тормозные силы поезда;
- Тема 4. Расчет расхода электроэнергии и топлива на тягу поезда электровозами и тепловозами;
- Тема 5. Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов.

3.2 Типовые темы ситуационных задач

Варианты типовых тем ситуационных задач выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых тем ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой

Образец типовых тем ситуационных задач

- 1. Методологические основы теории тяги;
- 2. Методы расчета массы поезда
- 3. Тормозные силы поезда;
- 4. Расчет расхода электроэнергии и топлива на тягу поезда электровозами и тепловозами;
- 5. Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов.

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура тестовых материалов по дисциплине «Тяга поездов»

Компетенция	Тема в соответствии с РПД	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
3 курс				
ПК – 11 готовностью к оперативному планированию и управлению эксплуатационной работой железнодорожных подразделений, разработке системы	Тема 1. Методологические основы теории тяги;	Тяга поездов как наука о движении поезда. Модель поезда в тяге поездов. Силы, действующие на поезд. Режим и характер движения поезда. Понятие о процессе управления поезда. Спряжение профиля пути. Условия спрямления. Пример расчета. Принципы нормирования расхода электроэнергии и топлива на тягу поездов. Характеристика профиля пути	Знание	10-ОТЗ 10-ЗТЗ
			Умение	10-ОТЗ 10-ЗТЗ
			Действие	10-ОТЗ 10-ЗТЗ

рациональной организации поездопотоков и вагонопотоков на полигонах сети железных дорог, разработке плана формирования поездов, поиску путей увеличения пропускной и провозной способности железнодорожных линий, разработке и анализу графиков движения поездов	Тема 2. Методы расчета массы поезда	Силы тяги локомотива. Основной закон локомотивной тяги. Образование касательной силы тяги. Устойчивость движения и основной закон тяги. Физическая природа и характеристика сцепления колес с рельсами. Меры по улучшению тяговых свойств локомотива Соппротивление движению поезда. Силы сопротивления движению поезда и их классификация. Составляющие основного сопротивления движению поезда и их расчет. Определение массы состава на расчетном подъеме, при трогании с места, по длине приемоотправочных путей	Знание	10-ОТЗ 10-ЗТЗ
			Умение	10-ОТЗ 10-ЗТЗ
			Действие	10-ОТЗ 10-ЗТЗ
	Тема 3. Тормозные силы поезда;	Общие сведения. Тормозная сила при торможении, и ее ограничение. Замедляющая сила. Торможение поездов и тормозные задачи. Тормозные расчеты с помощью номограммы. Образование тормозной силы одиночной колесной пары при механическом торможении. Закон сцепления при торможении. Юз. Расчет тормозной силы при механическом и электрическом торможении Системы торможения и их эффективность	Знание	5-ОТЗ 5-ЗТЗ
			Умение	5-ОТЗ 5-ЗТЗ
			Действие	5-ОТЗ 5-ЗТЗ
	Тема 4. Расчет расхода электроэнергии и топлива на тягу поезда электровозами и тепловозами;	Расчет и построение диаграммы удельных равнодействующих сил. Дифференциальное уравнение движения поезда и методы его решения. Основные способы расчета скорости и времени хода поезда Основное сопротивление движению поезда. Способы его снижения Методы экспериментального определения основного сопротивления движению подвижного состава Факторы влияющие на расход электроэнергии/дизельного топлива. Методы расчета расхода электроэнергии/ дизельного топлива Полный и удельный расход электроэнергии/ дизельного топлива. Техническое нормирование расхода электроэнергии/ дизельного топлива. Меры по снижению расхода электроэнергии	Знание	5-ОТЗ 5-ЗТЗ
			Умение	5-ОТЗ 5-ЗТЗ
			Действие	5-ОТЗ 5-ЗТЗ
	Тема 5. Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов.	Построение кривой скорости. Построение кривой времени. Определение времен хода по перегонам, технической и участковой скоростей движения поезда Построение кривой времени. С остановкой и без по промежуточной станции	Знание	5-ОТЗ 5-ЗТЗ
			Умение	5-ОТЗ 5-ЗТЗ
			Действие	5-ОТЗ 5-ЗТЗ

		Определение технической скорости движения поезда на участке Расчет времени хода поезда без остановки и с остановкой по промежуточной станции Способы определения скорости движения поезда		
				105-ОТЗ 105-ЗТЗ

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Тяга поездов»

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Как рассчитывают ускоряющие силы F_y на прямолинейном горизонтальном пути? (F_k – сила тяги, W_o – основное сопротивление движению, B – тормозные силы).

а) $F_y = F_k + W_o - B$;

б) $F_y = F_k - W_o - B$;

в) $F_y = F_k + W_o + B$;

г) $F_y = F_k - W_o + B$;

2. При каких условиях движение поезда будет равноускоренным?

а) При повышении силы тяги

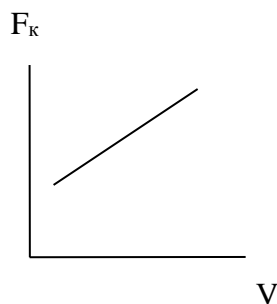
б) При снижении крутизны подъема

в) При постоянном значении ускоряющей силы

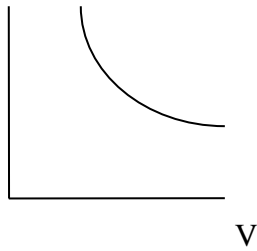
г) При движении в кривом участке пути

3. Какие тяговые характеристики наиболее полно удовлетворяют требованиям тяги поездов?

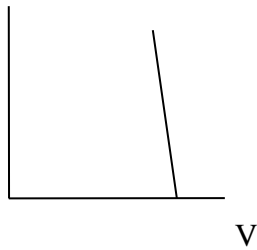
а)



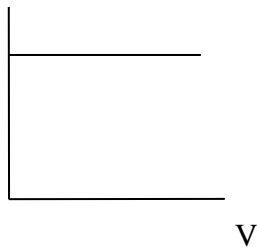
б) F_k



в) F_k



г) F_k



4. Как увеличить скорость движения поезда в режиме тяги?
- Уменьшить напряжение на тяговых двигателях
 - Увеличить сопротивление движению поезда
 - Подавать песок под колеса
 - Увеличить напряжение на тяговых двигателях или включить ступень ослабления возбуждения
5. От чего зависит расчетный коэффициент трения тормозных колодок о колесо?
- От скорости движения
 - От диаметра колес подвижного состава
 - От силы нажатия колес на рельсы
 - От диаметра тормозных цилиндров
6. Что входит в состав сил основного сопротивления движению?
- подъемы и спуски ж.д. пути
 - трение в буксовых подшипниках подвижного состава
 - силы, возникающие в кривых участках пути
 - неровности ж.д. пути
7. Что относят к силам дополнительного сопротивления движению пути?
- скорость движения поезда
 - трение качения колес по рельсам
 - подъемы и спуски поезда
 - трение скольжения колес по рельсам
8. Какие силы относят к основному сопротивлению движению поезда?
- сопротивление воздушной среды
 - силы трения в кривых участках пути
 - силы, возникающие при движении поезда на подъем
 - сопротивление от действия ветра
9. Чем вызвано трение скольжения колеса по рельсу?
- деформацией колес в месте их контакта с рельсом
 - коничностью рабочей поверхности обода колеса и наклоном рельса

- в) просадкой рельса под нагрузкой от колеса
 - г) деформацией рельса при нажатии на него колес
10. Как представляют поезд в расчетах при действии сил?
- а) Как материальную точку
 - б) Как гибкую нерастяжимую нить.
 - в) Как механическую систему в виде отдельных, связанных тел
11. Что показывает уравнение движения поезда?
- а) Связь между силами, действующими на поезд, и ускорением его движения.
 - б) Связь между силами, действующими на поезд.
 - в) Связь между массой поезда и ускорением его движения.
12. Как рассчитывается расчетный коэффициент сцепления?
- а) По эмпирическим формулам.
 - б) Как произведение нагрузки на ось на коэффициент трения колеса о рельс.
 - в) Является величиной постоянной.
13. Что такое сила сопротивления движению поезда?
- а) Равнодействующая всех сил, противодействующих движению
 - б) Сила взаимодействия подвижного состава и пути.
 - в) Сила трения подвижного состава о воздух.
14. От чего зависит величина тормозной силы колесной пары при механическом колодочном торможении?
- а) От суммарной силы нажатия колодок на колесную пару, от коэффициента трения колодки о колесо.
 - б) От суммарной силы нажатия колодок на колесную пару, от скорости движения.
 - в) От суммарной силы нажатия колодок на колесную пару, от коэффициента сцепления колеса с рельсом.
15. Чем ограничена величина тормозной силы колесной пары?
- а) Коэффициентом сцепления колеса с рельсом, нагрузкой от колесной пары на рельс.
 - б) Скоростью движения, нагрузкой от колесной пары на рельс.
 - в) Коэффициентом сцепления колеса с рельсом, нагрузкой от колесной пары на рельс, скоростью движения.
16. Какой коэффициент трения колодки о бандаж называют расчетным?
- а) Коэффициент зависящий от скорости и силы нажатия колодок на ось.
 - б) Коэффициент зависящий от скорости при принятой условной силе нажатия колодок на ось.
 - в) Рассчитанный по эмпирической формуле.
17. Что такое расчетная сила нажатия колодок на ось подвижного состава?
- а) Сила нажатия, рассчитанная по эмпирической формуле.
 - б) отношение действительной тормозной силы колесной пары к расчетному коэффициенту трения.
 - в) Сила установленная Правилами тяговых расчетов.
18. Чем ограничивается касательная сила тяги колесной пары?
- а) Силой сцепления колеса с рельсом.
 - б) Силой сопротивления движению.
 - в) Массой локомотива.

3.4. Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)

1. Силы, действующие на поезд
2. Уравнение движения поезда
3. Анализ уравнения движения поезда

4. Классификация сил сопротивления движению
5. Основное сопротивление движению поезда и его расчет
6. Дополнительное сопротивление движению поезда
7. Общее сопротивление движению поезда
8. Мероприятия по снижению сил сопротивления движению
9. Расчет тормозных сил поезда
10. Тормозная сила при механическом торможении и ее ограничение
11. Расчет тормозных сил поезда. Замедляющая сила
12. Действие тормозных сил в длинносоставных поездах повышенной массы
13. Торможение поездов и тормозные задачи
14. Тормозные расчеты с помощью номограмм
15. Реализация силы тяги.
16. Вращающий момент тягового двигателя. Образование силы тяги
17. Характеристики тяговых двигателей
18. Тяговые характеристики локомотивов
19. Методы расчета массы состава и ее проверка
20. Принципы установления норм масс поездов
21. Удельные ускоряющие и замедляющие силы
22. Спрявление и приведение профиля пути
23. Графический метод решения уравнения движения поезда. Тяговые расчеты
24. Приемы построения кривой скорости
25. Построение кривой времени
26. Определение времени хода поезда методом установившихся скоростей
27. Использование мощности тяговых двигателей
28. Расход топлива и электроэнергии на тягу поездов

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

1. Пути снижения основного сопротивления движению локомотивов и поезда на ж.-д. участке.
2. Оценка влияния величины расчетного подъема на весовую норму поезда при различных типах локомотивов.
3. Оценка трудности профиля пути с помощью виртуального коэффициента участка.
4. Анализ эффективности систем торможения транспортных средств.
5. Оценка методов определения скорости движения поезда по участку.
6. Анализ методов определения времени хода поезда по участку.
7. Оценка влияния на тягово-экономические показатели работы локомотива перевода заданного участка на бесстыковой путь.
8. Методы повышения тяговых качеств магистральных локомотивов.
9. Анализ методов решения дифференциального уравнения движения поезда.
10. Методы определения сопротивления движению локомотивов.
11. Физическая природа образования силы сцепления локомотивных колес с рельсами.
12. Определение касательной мощности различных типов локомотивов.
13. Пути снижения сопротивления движения поездов.

3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Построить электротяговую характеристику тягового электродвигателя.
2. Построить скоростную характеристику тягового электродвигателя.
3. Построить тяговую характеристику электровоза с плавным управлением напряжения на ТЭД.

4. Построить тяговую характеристику электровоза со ступенчатым регулированием напряжения на ТЭД.
5. Построить диаграмму удельных равнодействующих сил.
6. Построить действительный и подготовительный тормозной путь.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Ситуационная задача	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока решения ситуационных задач должен довести до сведения обучающихся предлагаемые ситуационные задачи. Решенные ситуационные задачи в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Тест	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончании ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний);
- перечень типовых комплексных практических заданий к зачету (для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности).

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности, к зачету обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.