

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом ректора  
от «02» июня 2023 г. № 425-1

## **Б1.О.56 Организация тяжеловесного движения поездов**

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железных дорог

Специализация – Электрический транспорт железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Подвижной состав железных дорог

Общая трудоемкость в з.е. – 2 з.е.  
Часов по учебному плану (УП) – 72  
В том числе в форме практической  
подготовки (ПП)-17/4  
(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации в семестре/на  
курсе  
очная форма обучения:  
экзамен/зачет - /9, курсовой проект/работа -/-  
заочная форма обучения:  
экзамен/зачет - /6, курсовой проект/работа-/-

### **Очная форма обучения** **Распределение часов дисциплины в семестре**

Семестр	9	<b>Итого</b>
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по УП	<b>Часов по УП</b>
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	-	-
– лабораторные	17/17	17/17
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
<b>Экзамен</b>		
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

### **Заочная форма обучения** **Распределение часов дисциплины на курсе**

Курс	6	<b>Итого</b>
Вид занятий	Часов по УП	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	-	-
– лабораторные	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Экзамен</b>		
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

УП – учебный план.  
ЧИТА

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 г. № 215.

Программу составил:  
Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Т.В. Иванова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Подвижной состав железных дорог», протокол от «15» мая 2023 г. № 10.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Т.В. Иванова

<b>1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель преподавания дисциплины</b>	
1	изучение обучающимися особенностей движения тяжеловесных поездов электрифицированных железных дорог
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	научить определять массу тяжеловесных поездов с учетом безопасности движения
2	научить владеть методами расчета потребного количества механических тормозов
3	научить определять расчетную силу нажатия
4	научить определять длину тормозного пути.

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Дисциплина <b>Б1.О.55 «Теория электрической тяги поездов»</b> относится к обязательной части Блока 1.	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
2.1.1	Б1.В.ДВ.04.01 «Математическое моделирование электромеханических систем электроподвижного состава»
2.1.2	Б1.В.ДВ.04.02 «Моделирование электрических цепей методами matlab»
2.1.3	Б1.О.41 «Техническая диагностика подвижного состава»
2.1.4	Б2.О.04(П) «Производственная - эксплуатационная практика»
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
2.2.1	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
2.2.2	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПКО-2. Организация выполнения работ и контроль целевых показателей технологических процессов	ПКО-2.1. Способен принимать участие в организации и контроле работ, технологических процессов и параметров подвижного состава	<b>Знать</b> методы расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути.
		<b>Уметь</b> рассчитывать массу тяжеловесного поезда и проводить ее проверку; рассчитывать потребное количество тормозов, расчетную силу нажатия, длину тормозного пути.
		<b>Владеть</b> навыками решения тормозной задачи по определению допустимых скоростей; методами определения критических норм масс тяжеловесных поездов.
ПКС-2. Владеет методами тяговых расчетов, ресурсосберегающими технологиями управления, навыками оценки работы локомотивных бригад	ПКС 2.1. Владеет методами тяговых расчетов, навыками ресурсосберегающих технологий вождения тяжеловесных поездов	<b>Знать</b> методы расчета потребного количества тормозов, расчетной силы нажатия, длины тормозного пути.
		<b>Уметь</b> рассчитывать массу тяжеловесного поезда и проводить ее проверку; рассчитывать потребное количество тормозов, расчетную силу нажатия, длину тормозного пути;
		<b>Владеть</b> методами решения тормозной задачи по определению допустимых скоростей; методами определения критических норм масс тяжеловесных поездов.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс / сессия	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Мировой опыт и российские особенности тяжеловесного движения</b>	<b>9</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>10</b>	<b>6/11</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>20</b>	<b>ПКО-2; ПКС-2</b>
1.1	Тема 1. Отечественный и зарубежный опыт тяжеловесного движения поездов /Лек./	9	2				6/11	2				ПКО-2; ПКС-2
1.2	Тема 1. Исследование тяговых и удельных тяговых характеристик локомотива для реализации тяжеловесного движения поездов /Л.р.№1./	9			2		6/11			2		ПКО-2; ПКС-2
1.3	Тема 1. Подготовка и выполнение лабораторной работы №1 /СРС/.					6	6/11				10	ПКО-2; ПКС-2
1.4	Тема 2. Характеристики электроподвижного состава переменного тока для реализации тяжеловесного движения поездов. /Лек/.	9	2				6/11					ПКО-2; ПКС-2
1.5	Тема 2. Исследование характеристик при изменении передаточного отношения редуктора и диаметра колесных пар/Л.р №2./	9			2		6/11					ПКО-2; ПКС-2
1.6	Тема 2. Подготовка и выполнение лабораторной работы №2 /Ср/.					10	6/11				10	ПКО-2; ПКС-2
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Определение массы составов тяжеловесного движения и ее ограничения по условиям безопасности движения. Особенности движения длинносоставных тяжеловесных поездов</b>	<b>9</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>20</b>	<b>6/11</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>20</b>	<b>ПКО-2; ПКС-2</b>
2.1	Тема 3. Анализ профиля пути, Выбор расчетного и инерционного подъемов для реализации тяжеловесного движения поездов /Лек/.		2				6/11	2				ПКО-2; ПКС-2
2.2	Тема 3. Спрямление и приведение профиля пути для реализации тяжеловесного движения поездов./Л.р.№3./.				2		6/11					ПКО-2; ПКС-2
2.3	Тема3 .Подготовка и выполнение лабораторной работы №3 /Ср/.					<b>10</b>	6/11				10	ПКО-2; ПКС-2

2.4	Тема 4. Определение массы состава с учетом ограничений по ресурсам управления и условиям вождения тяжеловесных поездов. 1.Определение массы состава. 2. Проверка массы состав по длине приемоотправочных путей. 3. Проверка массы состава при условии трогания с места. 4. Проверка массы состав на прохождение подъема крутизной более расчетного /Лек./.	9	2			6/11					ПКО-2; ПКС-2
2.5	Тема 4. Исследование массы состава с учетом ограничений по ресурсам управления и условиям вождения тяжеловесных поездов. 1.Определение /Л.р.№4/.	9			2	6/11			2		ПКО-2; ПКС-2
2.6	Тема 4. Подготовка и выполнение лабораторной работы №4 /Ср/..	9			4	10	6/11			10	ПКО-2; ПКС-2
3.	<b>Раздел 3 Торможение длинносоставных тяжеловесных поездов. Взаимная связь режимов работы ЭПС и системы электроснабжения.</b>	9	9		8	53	6/11			20	ПКО-2; ПКС-2
3.1	Тема 5. Уравнение движения поезда и его анализ для тяжеловесного движения. Общие принципы решения уравнения движения поезда. 1. Аналитический метод решения уравнения движения поезда. 2. Графоаналитический метод решения уравнения движения поезда. /Лек./	9	2				6/11				ПКО-2; ПКС-2
3.2	Тема 5. Построение диаграмм удельных равнодействующих сил при реализации тяжеловесного движения. 1.Определение сил, действующих на поезд. 2.Построение диаграмм удельных равнодействующих сил /Л.Р. №5/	9			2		6/11				ПКО-2; ПКС-2
3.3	Тема 5. Подготовка и выполнение лабораторной работы №5 /Ср/.	9				4	6/11			6	ПКО-2; ПКС-2
3.4	Тема 6. Взаимная связь режимов работы ЭПС и системы электроснабжения /Лек./	9	2				6/11				ПКО-2; ПКС-2
3.5	Тема 6. Исследование тормозных задач. /Л.р.№6/	9			2		6/11				ПКО-2; ПКС-2

3.6	Тема 6. Подготовка и выполнение лабораторной работы № 6 /Ср./	9				4	6/11				6	ПКО-2; ПКС-2
3.2	Тема7. Определение расхода электрической энергии на тягу тяжеловесных поездов с учетом взаимосвязи режимов работы ЭПС и системы электроснабжения /Лек./	9	2				6/11					ПКО-2; ПКС-2
3.3	Тема7. Исследование расхода электрической энергии на движение поезда графоаналитическим методом. /Л.р№7/	9			2		6/11					ПКО-2; ПКС-2
3.4	Тема 7. Подготовка и выполнение лабораторной работы №7 /Ср/	9				4	6/11				4	ПКО-2; ПКС-2
3.5	Тема 8. Нагревание тяговых электродвигателей и генераторов с учетом взаимосвязи режимов работы ЭПС и системы электроснабжения /Лек./.	9	3				6/11					ПКО-2; ПКС-2
3.6	Тема 8. Исследование процесса нагревания тяговых электродвигателей и генераторов при реализации тяжеловесного движения поездов /Л.р.№8./.	9			3		6/11					ПКО-2, ПКС-2
3.7	Тема8. Подготовка и выполнение лабораторной работы №8 /Ср/	9				6	6/11				4	ПКО-2, ПКС-2
4	Форма промежуточной аттестации - зачет	9										ПКО-2, ПКС-2

\* Код индикатора достижения компетенции проставляется или для всего раздела, или для каждой темы, или для каждого вида работы.

### 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 Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

### 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 6.1 Учебная литература

##### 6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	<u>Организация тяжеловесного движения поездов: учебное пособие/</u> Афонин Г.С., Бахолдин В.И., Курилкин Д.Н. [Электронный ресурс]: – Режим доступа: по подписке. – URL <a href="http://e.lanbook.com/book/60666">http://e.lanbook.com/book/60666</a> (дата обращения 23.04.2024)	30 экз. в библиотеке
6.1.2.1	<u>Теория электрической тяги/</u> Феоктистов В.П., Осипов С.И., Осипов [Электронный ресурс]: – Режим доступа: по подписке. – URL <a href="http://e.lanbook.com/book/35810">http://e.lanbook.com/book/35810</a>	50 экз. в библиотеке 100% online

	(дата обращения 23.04.2024)	
6.1.3.1	Организация тяжеловесного движения поездов/ Иванова Т.В. :Учебно-методическое пособие по выполнению практических работ [Электронный ресурс]: – Режим доступа: по подписке. – URL <a href="http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=27080.pdf">http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=27080.pdf</a> (дата обращения 23.04.2024)	1 экз. в библиотеке 100% online
6.1.3.2	Организация тяжеловесного движения поездов / Иванова Т.В. :Методические указания по выполнению самостоятельных работ – Режим доступа: по подписке. – URL <a href="http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=27092.pdf">http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=27092.pdf</a>	1 экз. в библиотеке 100% online
6.1.3.3	Организация тяжеловесного движения поездов Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных и контрольной работ – Режим доступа: по подписке. – URL <a href="http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=27093.pdf">http://lib.zab.megalink.ru/viewer.pl?book_id=27093.pdf</a> (дата обращения 23.04.2024)	1 экз. в библиотеке 100% online
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
6.2.1	АСУ Библиотека ЗаБИЖТ <a href="http://zabizht.ru">http://zabizht.ru</a> (дата обращения 23.04.2024)	
6.2.2	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте <a href="https://umczd.ru/books/">https://umczd.ru/books/</a> (дата обращения 23.04.2024)	
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11	
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08	
6.3.1.3	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.1.4	АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009611107, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 19.02.2009	
6.3.1.5	БД АСУ «Библиотека», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009620102, зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 27.02.2009	
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>		
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	Не предусмотрено	

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗаБИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040, Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 1.15 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук переносной), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 1.16 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и

	компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 1.10, 2.17
5	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>На лекциях студенты получают самые необходимые данные, во многом дополняющие и корректирующие учебники. Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.</p> <p>Слушание и запись лекций – сложные виды работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Слушая лекции, надо отвлечься при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Внимание человека неустойчиво. Требуются волевые усилия, чтобы оно было сосредоточенным. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Некоторые студенты просят иногда лектора "читать помедленнее". Но лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае студент механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.</p> <p>Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно» и т.п. Целесообразно разработать собственную «маркографию» (значки, символы), сокращения слов. Работая над конспектом лекций, нужно использовать не только учебник, но и рекомендованную дополнительную литературу. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Функция студента – не только переработать информацию, но и активно включиться в открытие неизвестного для себя знания.</p> <p>Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций: Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист, которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.</p> <p>Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.</p> <p>В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное – должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.</p> <p>В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.</p> <p>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.</p>



<p>Лабораторное занятие</p>	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p> <p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;</li> <li>- проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;</li> <li>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;</li> <li>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;</li> <li>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;</li> <li>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);</li> <li>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;</li> <li>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;</li> <li>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;</li> <li>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;</li> <li>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);</li> <li>- наблюдение развития явлений, процессов и др.</li> </ul> <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;</li> <li>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;</li> <li>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.</li> </ul> <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину.</p> <p>Практическая подготовка, включаемая в лабораторные работы, предполагает выполнение обучающимся отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование умений и практических навыков</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Обучение по дисциплине предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам. Обучающийся изучает учебный материал и если, несмотря на изученный материал, задания выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия и/или консультацию лектора.</p> <p>Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала может выполняться в библиотеке, аудиториях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины, предусмотренный учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий.</p> <p>Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в аудиторной и внеаудиторной формах</p>

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

# **Приложение № 1 к рабочей программе**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации**

## 1 Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Института, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. С учетом действующего в Институте Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.

### Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Организация тяжеловесного движения поездов» участвует в формировании компетенций:

ПК-5. Владеет методами тяговых расчетов, ресурсосберегающими технологиями управления, навыками оценки работы локомотивных бригад.

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий

#### очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>2 семестр</b>				
1	Текущий контроль	<b>Раздел 1. Мировой опыт и российские особенности тяжеловесного движения</b>	ПК-5.1	Конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии), В рамках ПП**: Защита лабораторной работы (устно)
2	Текущий контроль	<b>Раздел 2. Определение массы составов тяжеловесного движения и ее ограничения по условиям безопасности движения. Особенности движения длинносоставных тяжеловесных поездов</b>	ПК-5.1	Конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии), В рамках ПП**: Защита лабораторной работы (устно)
3	Текущий контроль	<b>Раздел 3. Торможение длинносоставных тяжеловесных поездов. Взаимная связь режимов работы ЭПС и системы электроснабжения.</b>	ПК-5.1	Конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии), В рамках ПП**: Защита лабораторной работы (устно)
4	Промежуточная аттестация	<b>Раздел 1. Мировой опыт и российские особенности тяжеловесного движения</b> <b>Раздел 2. Определение массы составов тяжеловесного движения и ее ограничения по условиям безопасности движения. Особенности движения длинносоставных тяжеловесных поездов</b> <b>Раздел 3. Торможение длинносоставных тяжеловесных поездов. Взаимная связь режимов работы ЭПС и системы электроснабжения.</b>	ПК-5.1	Зачет (собеседование), зачет-тестирование (компьютерные технологии)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

\*\*ПП – практическая подготовка.

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (раздел/тема дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>Курс 5, сессия летняя</b>				
1	Текущий контроль	<b>Раздел 1. Мировой опыт и российские особенности тяжеловесного движения</b>	ПК-5.1	Конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии), В рамках ПП**: Защита лабораторной работы (устно)
2	Текущий контроль	<b>Раздел 2. Определение массы составов тяжеловесного движения и ее ограничения по условиям безопасности движения. Особенности движения длинносоставных тяжеловесных поездов</b>	ПК-5.1	Конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии), В рамках ПП**: Защита лабораторной работы (устно)
3	Текущий контроль	<b>Раздел 3. Торможение длинносоставных тяжеловесных поездов. Взаимная связь режимов работы ЭПС и системы электроснабжения.</b>	ПК-5.1	Конспект (письменно), тестирование (компьютерные технологии), В рамках ПП**: Защита лабораторной работы (устно)
4	Промежуточная аттестация	<b>Раздел 1. Мировой опыт и российские особенности тяжеловесного движения</b> <b>Раздел 2. Определение массы составов тяжеловесного движения и ее ограничения по условиям безопасности движения. Особенности движения длинносоставных тяжеловесных поездов</b> <b>Раздел 3. Торможение длинносоставных тяжеловесных поездов. Взаимная связь режимов работы ЭПС и системы электроснабжения.</b>	ПК-5.1	Зачет (собеседование), зачет-тестирование (компьютерные технологии)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

\*\*ПП – практическая подготовка.

## **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 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. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
2	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.  Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты
3	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
4	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
5	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.  Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и типовое (ые) практическое (ие) задание (я) к зачету

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«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	Базовый

	учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	
	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	Компетенция не сформирована

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

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

#### Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

Тестирование – текущий контроль:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	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
«неудовлетворительно»	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**

#### **3.1 Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, выполняемой в рамках практической подготовки**

Задания для выполнения лабораторных работ и примерные перечни вопросов для их защиты выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты, предусмотренная рабочей программой дисциплины.

Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

#### **3.2 Темы конспектов**

Темы конспектов выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗАБИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены темы конспектов, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Темы конспектов

1. Отечественный опыт тяжеловесного движения.
2. Зарубежный опыт тяжеловесного движения.
3. Построение тяговых и удельных тяговых характеристик ЭПС.
4. Перерасчет характеристик при изменении придаточного отношения редуктора и диаметра колесных пар.
5. Способы регулирования скорости движения.
6. Особенности электрической тяги на переменном токе.
7. Внешние характеристики преобразовательной установки.
8. Проверка массы состав по длине приемоотправочных путей.
9. Проверка массы состава при условии трогания с места.
10. Проверка массы состав на прохождение подъема крутизной более расчетного.
11. Уравнение движения поезда и его анализ
12. Системы торможения. Образование тормозной силы, ее ограничение для электровозов различных серий
13. Токовые характеристики электровозов различных серий.
14. Построение кривых тока
13. Нагревание тяговых электродвигателей и генераторов.

#### **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 фонда тестовых заданий по дисциплине**

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-5.1 Владеет методами тяговых расчетов, навыками ресурсосберегающих технологий вождения тяжеловесных поездов	Отечественный и зарубежный опыт тяжеловесного движения	Знание	2 – ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
	Характеристики электроподвижного состава переменного тока	Знание	2 – ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
	Способы регулирования скорости движения	Знание	2 – ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
	Построение тяговых и удельных тяговых характеристик локомотива	Знание	2 – ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
	Анализ профиля пути. Выбор расчетного и инерционного подъемов для тяжеловесного движения	Знание	2 – ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
	Спрявление и приведение профиля пути	Знание	2 – ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
	Определение массы составов тяжеловесного движения и ее ограничения по условиям безопасности движения. Особенности движения длинносоставных тяжеловесных поездов	Знание	2 – ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
	Уравнение движения поезда и его анализ. Общие принципы решения уравнения движения поезда	Знание	2 – ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
Торможение длинносоставных тяжеловесных поездов. Взаимная связь режимов работы ЭПС и системы электроснабжения.	Знание	2 – ОТЗ 2– ЗТЗ	
	Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ	
	Действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ	
Электрическое торможение электроподвижного состава.	Знание	2 – ОТЗ 2– ЗТЗ	

		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
	Определение расхода электрической энергии на тягу поездов	Знание	2 – ОТЗ 2– ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Аналитический метод расчета нагревания электрических машин	Знание
	Умение		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2– ОТЗ 2– ЗТЗ
		Итого	72– ОТЗ 72– ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ЗаБИЖТ 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. Силы, которые уравниваются внутри системы и не влияют на ее движение называются <\_\_\_\_\_> силами.

2. На характер поступательного движения системы влияют только <\_\_\_\_\_> силы, или их составляющие, направленные по ходу движения или в противоположную сторону.

3. Силы, регулируемые машинистом, называют <\_\_\_\_\_>.

4. Силы, не регулируемые машинистом, называют <\_\_\_\_\_>.

5. Ускоряющую силу, имеющую отрицательное значение, называют <\_\_\_\_\_>.

6. Режим движения поезда, когда действует сила тяги и силы сопротивления движения поезда называют <\_\_\_\_\_>.

7. Режим движения поезда, когда отсутствуют силы тяги и торможения называют режимом <\_\_\_\_\_>.

8. Удельная сила тяги определяется как:

а).  $f_y = \frac{F_K}{m + g}$  ;

б).  $f_y = \frac{F_K}{m - g}$  ;

в).  $f_y = \frac{F_K}{mg}$  ;

г).  $f_y = \frac{F_k}{m/g}$ .

9. Основными технико-эксплуатационными характеристиками электровоза являются:

- а) тяговая;
- б) токовая;
- в) временная;
- г) скоростная;
- д) электромеханическая.

10. Удельная тормозная сила определяется как:

а).  $b = \frac{B}{mg}$  ;

б).  $d = \frac{B}{m+g}$  ;

в).  $b = \frac{B}{m-g}$  ;

г).  $f_y = \frac{B}{m/g}$ .

11. Ускоряющая сила в режиме тяги складывается как:

а)  $F_y = F_k - W - B_T$  ;

б)  $F_y = F_k - W$  ;

в)  $F_y = -W - B_T$  ;

г)  $F_y = -W$ .

12. Какой грузовой называется поездом повышенной длины?:

- а) грузовой поезд, длина которого 350 осей и более;
- б) грузовой поезд, длина которого (в условных вагонах) превышает максимальную норму, установленную графиком движения на участке следования этого поезда;
- в) грузовой поезд, длина которого превышает норму, установленную схемой формирования данного поезда;
- г) грузовой поезд, составленный из двух грузовых поездов, сцепленных между собой, с действующими локомотивами в голове каждого поезда.

13 Какой грузовой поезд называется поездом повышенного веса?

- а) грузовой поезд весом более 6 тыс. т с одним или несколькими действующими локомотивами - в голове состава, в голове и хвосте, в голове и последней трети состава;
- б) грузовой поезд, вес которого для соответствующих серий локомотивов на 100 т и более превышает установленную графиком движения весовую норму на участке следования этого поезда;
- в) грузовой поезд, составленный из двух грузовых поездов, сцепленных между собой, с действующими локомотивами в голове каждого поезда;
- г) грузовой поезд, вес которого превышает норму, установленную схемой формирования данного поезда.

14. Касательной силой тяги локомотива называют:

- а) сумму всех сил движущих колесных пар.
- б) сумму сил колесных пар локомотива.
- в) сумму всех сил движущих колесных пар, приходящихся на 1 тонну.

г) сумму сил колесных пара локомотива, приходящихся на 1 тонну.

15. Отношение суммарного нажатия колодок (в пересчете на ось) к весу поезда называют < \_\_\_\_\_ >.

16. Установите соответствие:

Крутизна спрямленного элемента профиля пути	$i_c'' = \frac{700}{S_{спр}} \cdot \sum \frac{S_{кр}}{R_{кр}}$
Крутизна фиктивного элемента профиля пути	$i = i_c' + i_c''$
Окончательная крутизна элемента профиля пути	$i_c' = \frac{i_1 \cdot S_1 + i_2 \cdot S_2 + \dots + i_n \cdot S_n}{\sum S_n}$

17. Установите последовательность выполнения операций при определении удельного расхода электроэнергии на тягу поездов:

Определение массы состава - построение токовой характеристики электроподвижного состава – построение токовой диаграммы в зависимости от скорости движения- определение полного расхода электроэнергии на тягу поездов

18. Силы, приведенные к массе поезда, называются < \_\_\_\_\_ >.

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

#### Раздел 1. Мировой опыт и российские особенности тяжеловесного движения

1. Отечественный опыт тяжеловесного движения.
2. Зарубежный опыт тяжеловесного движения.
3. Электромеханические характеристики тяговых электродвигателей и тяговые характеристики ЭПС постоянного тока, реализуемого тяжеловесное движение.
  2. Электромеханические характеристики на валу ТЭД постоянного тока.
  3. Электромеханические характеристики ТЭД, отнесенные к ободам колес.
4. Тяговые и удельные тяговые характеристики ЭПС.
5. Перерасчет характеристик при изменении передаточного отношения редуктора и диаметра колесных пар.
6. Способы регулирования скорости движения.
7. Построение тяговых и удельных тяговых характеристик локомотива .
8. Характеристики электроподвижного состава переменного тока.
9. Особенности электрической тяги на переменном токе.
10. Внешние характеристики преобразовательной установки.
11. Характеристика тяговых электродвигателей с учетом внешней характеристики.
12. Характеристики ЭПС со статическими преобразователями.
13. Пересчет характеристик при изменении передаточного отношения редуктора и диаметра колесных пар.

#### Раздел 2. Определение массы составов тяжеловесного движения и ее ограничения по условиям безопасности движения. Особенности движения длинносоставных тяжеловесных поездов

14. Анализ профиля пути, Выбор расчетного и инерционного подъемов для тяжеловесного движения.
15. Спрямление профиля пути.

16. Приведение профиля пути
17. Определение массы состава с учетом ограничений по ресурсам управления и условиям эксплуатации.
18. Определение массы состава.
19. Проверка массы состава по длине приемоотправочных путей.
20. Проверка массы состава при условии трогания с места.
21. Проверка массы состава на прохождение подъема крутизной более расчетного.
22. Определение массы состава тяжеловесных поездов с учетом ограничений по ресурсам управления и условиям эксплуатации

### **Раздел 3. Торможение длинносоставных тяжеловесных поездов. Взаимная связь режимов работы ЭПС и системы электроснабжения.**

23. Аналитический метод решения уравнения движения тяжеловесного поезда
24. Графоаналитический метод решения уравнения движения тяжеловесного поезда.
25. Построение диаграмм удельных равнодействующих сил.
26. Определение сил, действующих на тяжеловесный поезд.
27. Построение диаграмм удельных укоряющих сил.
28. Построение диаграмм удельных замедляющих сил.
29. Системы торможения. Образование тормозной силы, ее ограничение для электровозов различных серий.
30. Классификация видов и способов торможения.
31. Образование тормозной силы поезда.
32. Ограничения реализации тормозной силы.
33. Решение тормозных задач 1 типа.
34. Решение тормозных задач 2, 3 типов.
35. Определение расхода электрической энергии на тягу поездов.
36. Токовые характеристики электровозов различных серий.
37. Построение кривых тока.
38. Определение расхода электрической энергии на тягу поездов.
39. Определение расхода электрической энергии на движение поезда графоаналитическим методом.
40. Определение средних токов и времени для расчета расхода электроэнергии.
41. Определение расхода электрической энергии на основании кривых  $I(S)$ ,  $t(S)$ .
42. Нагревание тяговых электродвигателей и генераторов.
43. Общие сведения о нагревании тяговых электродвигателей и генераторов.
44. Аналитический метод расчета нагревания электрических машин.

### **3.6 Типовые практические задания к зачёту (для оценки умений)**

Распределение практических заданий к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к зачету не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к экзамену.

1. Определить значение расчетного тормозного коэффициента для тяжеловесного поезда, состоящего из электровоза ВЛ 85 и состава из 90 четырехосных вагонов массой брутто каждого 78 т и 6 восьмиосных вагонов с массой брутто 140 т. Необходимо, чтобы со скорости 70 км/ч на спуске  $i = -18\%$  поезд остановился в пределах  $S_T = 1200$  м, путь бесстыковой, колодки-композиционные.

2. Пример. Определить превышение температуры обмоток тяговых электродвигателей НБ-418К аналитическим методом при расчетной температуре окружающего воздуха в летний

период  $t_{НВ} = +10^0$  С. Начальное превышение температуры двигателей  $\tau$  примем равным  $15^0$  С  
Токи  $I_d$  и время  $\Delta t$  приведены в таблице 1

Таблица 1

Режим	$I_{д\text{ср}}$ , А	$\Delta t$	$\tau_{\infty}$ , °С	$\frac{\Delta t}{T}$	$\tau_{\infty} \cdot \Delta t/T$	$\tau_0(1-\Delta t/T)$ , °С	$t_0$ , °С
Тяговый	1075	0,5	165	0,022	3,59	14,67	18,3
	1025	0,4	152	0,017	2,64	17,94	20,6
	980	0,3	140	0,013	1,83	20,32	22,1
	960	0,6	137	0,026	3,57	21,57	25,1
	950	1,8	132	0,078	10,33	23,17	33,5
	940	0,8	130	0,035	4,52	32,34	36,9
	1090	1,6	169	0,070	11,76	34,30	46,1
	900	2,0	123	0,087	10,70	42,05	52,7
	830	1,4	108	0,061	6,57	49,53	56,1
Выбег	0	2,1	0	0,091	0	51,0	51,0
	0	2,3	0	0,1	0	45,9	45,9
Рекуперативное торможение	520	1,6	58	0,070	4,03	42,69	46,7
	800	2,2	103	0,096	9,85	42,25	52,1
	760	1,9	96	0,083	7,93	47,81	55,7

### 3. 9 Типовое практическое задание к зачету (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Распределение практических заданий к зачету находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект типовых практических заданий к зачету не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике в составе ФОС по дисциплине.

Ниже приведен образец типового практического задания к экзамену.

#### Образец типового практического задания к зачету

1. Определить расход электрической энергии на тягу поезда на основании кривых  $I_3(s)$  и  $t(s)$  (см. рисунок 1) при напряжении на токоприемнике 3000 В.

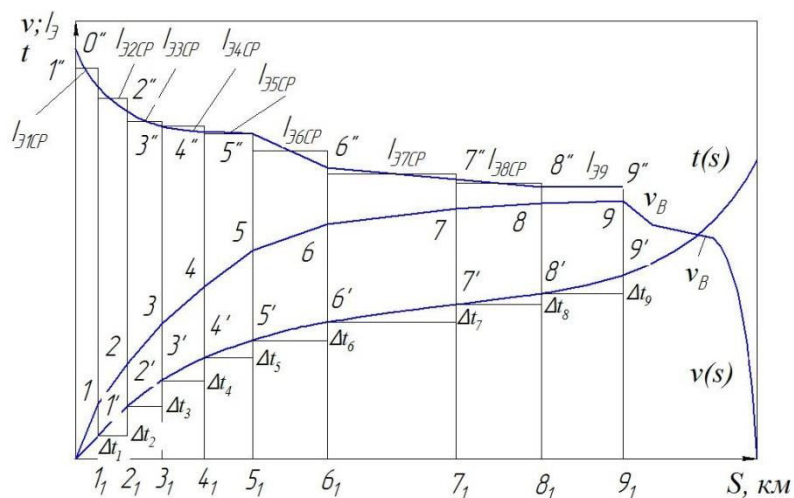


Рис. 1. Определение средних токов и времени для расчета расхода электроэнергии

#### **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 и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	<p>Составление конспектов по темам, предложенным преподавателем производится во вне аудиторного времени в рамках самостоятельной работы. Для составления конспекта обучающийся может использовать рекомендуемую или литературу, раскрывающую предложенную тематику.</p> <p>Преподаватель выдает темы конспектов в начале семестра, а проверяет их составление на контрольных занятиях (проценточных неделях). Обучающийся должен ответить на вопросы, связанные с тематикой конспекта.</p> <p>Преподаватель информирует обучающихся о выставленной оценке за конспект сразу после контрольно-оценочного мероприятия</p>
Тестирование (компьютерные технологии)	<p>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</p>
Защита лабораторной работы	<p>Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено.</p> <p>Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы.</p> <p>Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия</p>

Для организации и проведения промежуточной аттестации 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 и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗаБИЖТ 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. 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	Шкала оценивания
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 проводится по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из ФТЗ по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.