

Документ подписан юридической электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Манаенков Сергей Алексеевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 24.05.2020 14:34:15  
Уникальный идентификатор документа:  
b98c63f50c040389aac165e2b73c0c737775c8e9

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ» В Г. РТИЩЕВО  
(ФИЛИАЛ СамГУПС В Г. РТИЩЕВО)**

## **ОП. 07 ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

**23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава  
железных дорог**

**Ртищево**

**2018**

Одобрено  
на заседании цикловой комиссии  
специальности 23.02.01

протокол № 4  
от «14» 12 2017г.

Председатель ЦК  
[подпись] Т.Л.Дрожжина

Разработаны на основе  
рабочей программы учебной  
дисциплины ОП.07 Железные  
дороги для студентов  
специальности 23.02.06  
Техническая эксплуатация  
подвижного состава железных  
дорог

Утверждаю

Зам. директора по УР

[подпись] А.А. Елисеева  
«15» 12 2017г.

Разработчик: [подпись] М.А.Манаенкова, преподаватель филиала  
Сам ГУПС в г.Ртищево

Рецензент: [подпись] Т.Л.Дрожжина, преподаватель спецдисциплин  
филиала Сам ГУПС в г.Ртищево

## АННОТАЦИЯ

Методические указания и контрольные задания разработаны для студентов заочной формы обучения по ОП.07 «Железные дороги» в соответствии требованиями ФГОС по специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог. Данные методические указания необходимы студентам заочной формы обучения для выполнения контрольной работы №1 и содержат краткие указания по их выполнению, вопросы для самопроверки при подготовке к экзамену, список источников.

Задание составлены в 50 вариантах. Номер варианта определяется по последним двум цифрам шифра по табл. 1. Например: шифр 141-вариант 41

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ .....	9
4. ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ.....	11
4.1 ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ № 1.....	12
4.2 ЗАДАЧА № 1.....	15
5. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ.....	19
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	20
7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	21

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящие рекомендации предназначены обучающимся заочного обучения специальности 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог техникума для выполнения домашней контрольной работы и подготовки к экзамену. Обязательным элементом изучения учебной дисциплины «железные дороги» является выполнение домашней контрольной работы. В данных рекомендациях содержатся методические указания по выполнению контрольной работы, вопросы к контрольной работе, контрольные вопросы для самопроверки и подготовки к экзамену. Дисциплина *Железные дороги* предусматривает изучение основных видов транспорта и их роль в народном хозяйстве, сооружений и технических средств путевого хозяйства, электроснабжения подвижного состава железных дорог, устройств автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте, вопросов организации железнодорожных перевозок и основ организации движения, в соответствии с ФГОС по специальности СПО Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- классифицировать организационную структуру управления на железнодорожном транспорте;

- классифицировать технические средства и устройства железнодорожного транспорта.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- организационную структуру, основные сооружения и устройства и систему взаимодействия подразделений железнодорожного транспорта.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала
1	2
Раздел 1. Общие сведения о железнодорожном транспорте	
Тема 1.1. Характеристика железнодорожного транспорта и его место в единой транспортной системе	Содержание учебного материала Значение железнодорожного транспорта и основные показатели его работы. Виды транспорта и их особенности, роль железных дорог в единой транспортной системе. Краткая характеристика элементов единой транспортной системы: железнодорожного, автомобильного, водного воздушного, трубопроводного видов транспорта. Общие сведения о метрополитенах и городском электрическом транспорте
Тема 1.2. Основы возникновения и	Содержание учебного материала
железнодорожного транспорта России и его место в единой транспортной системе	Дороги дореволюционной России. Железнодорожный транспорт послереволюционной России и СССР. Железнодорожный транспорт Российской Федерации: инфраструктура железнодорожного транспорта общего пользования, железнодорожные пути необщего пользования и расположенные на них сооружения, устройства, механизмы и оборудование железнодорожного транспорта. Климатическое и сейсмическое районирование территории России. Краткие сведения о зарубежных железных дорогах.
Тема 1.3. Организация управления на железнодорожном транспорте	Содержание учебного материала Понятие о комплексе сооружений и структуре управления на железнодорожном транспорте. Габариты на железных дорогах. Основные руководящие документы по обеспечению четкой работы железных дорог и безопасности движения.
Раздел 2. Сооружения и устройства инфраструктуры	
Тема 2.1.	Содержание учебного материала
железнодорожного пути	Общие сведения о железнодорожном пути. Земляное полотно и его поперечные профили. Водоотводные устройства. Составные элементы и типы верхнего строения пути, их назначение. Виды и назначение искусственных сооружений. Задачи путевого хозяйства.
Тема 2.2.	Содержание учебного материала

Устройства электроснабжения	Схемы электроснабжения железных дорог. Комплекс устройств. Системы тока и величина напряжения в контактной сети. Тяговая сеть. Назначение устройств электроснабжения железных дорог
Раздел 3. Общие сведения о железнодорожном подвижном составе	
Тема 3.1. Локомотивы и локомотивное хозяйство	Содержание учебного материала
	Классификация тягового подвижного состава. Сравнение различных видов тяги. Принципиальное устройство тепловоза и электровоза. Основные устройства дизеля. Механическая часть электровоза. Особенности устройств электровозов переменного тока. Электрическое оборудование электровозов постоянного тока. Основные сооружения и устройства локомотивного хозяйства. Обслуживание локомотивов и организация их работы.
Тема 3.2. Вагоны и вагонное хозяйство	Содержание учебного материала
	Классификация вагонов. Техничко-экономические характеристики вагонов. Основные элементы вагонов. Назначение и общее устройство ходовых частей, рам и кузовов вагонов, ударно-тяговых приборов и тормозного оборудования. Нумерация пассажирских и грузовых вагонов. Знаки и надписи на вагонах. Виды ремонта вагонов. Основные сооружения и устройства вагонного хозяйства.
Тема 3.3. Тормозное оборудование и автосцепное устройство	Содержание учебного материала
	Назначение автоматических и электропневматических тормозов подвижного состава. Устройства для экстренного торможения. Назначение автосцепного устройства. Операции по сцеплению и отцепке подвижного состава.
Раздел 4.	
Тема 4.1. Общие сведения. Назначение и классификация раздельных пунктов	Содержание учебного материала
	Разграничение движения поездов раздельными пунктами. Классификация раздельных пунктов: станции, разъезды, обгонные пункты и путевые посты, проходные светофоры автоблокировки, границы блок-участков.
Тема	Содержание учебного материала
4.2. Железнодорожные станции и узлы	Классификация станций. Схемы путевого развития станций. Специализация железнодорожных путей, их полная и полезная длина. Нумерация путей и стрелочных переводов. Железнодорожные и транспортные узлы. Организация работы станций. Эксплуатация стрелочных переводов. Техническо-распорядительный акт станции (ТРА). Содержание, назначение. Разработка технико-распорядительного акта станции.

Тема 4.3. Здания и сооружения	Содержание учебного материала Характеристика пассажирских зданий, платформ и других сооружений и устройств для обслуживания пассажиров. Принципы размещения пассажирских, грузовых, сортировочных и других устройств на станциях. Справочно-информационное обслуживание вокзалов.
Раздел 5. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте	
Тема 5.1. Общие сведения об автоматике и телемеханике	Содержание учебного материала
	Назначение средств сигнализации, централизации и блокировки. Классификация и назначение сигналов.
Тема 5.2. Устройства сигнализации и блокировки	Содержание учебного материала
	Путевая полуавтоматическая блокировка. Путевая автоматическая блокировка. Аппаратура обнаружения нагретых букс. Автоматическая локомотивная сигнализация. Диспетчерский контроль за движением поездов. Автоматическая переездная сигнализация.
Тема 5.3. Устройства сигнализации, централизации и блокировки на станциях	Содержание учебного материала
	Основы разграничения поездов на станциях. Электрическая централизация стрелок и сигналов. Диспетчерская централизация. Горочная автоматическая централизация.
Тема 5.4. Связь и информационные системы	Содержание учебного материала
	Виды связи и их значение. Технические средства связи. Автоматизированные системы управления и информатизации
Раздел 6. Электроснабжение железных дорог.	
Тема 6.1. Устройства электроснабжения	Содержание учебного материала
	Источники и потребители электрической энергии. Контактная сеть.
Тема 6.2. Хозяйство электроснабжения железных дорог	Содержание учебного материала
	Организация управления. Предприятия электроснабжения.
Раздел 7. Организация движения поездов	
Тема 7.1. Организация грузовых перевозок	Содержание учебного материала
	Общие положения. Классификация грузовых перевозок. Перевозочные документы. Предъявление и прием грузов к перевозке. Погрузка. Осмотр поездов и вагонов в коммерческом отношении. Перевозка грузов на особых условиях.

Тема 7.2. Организация пассажирских перевозок	Содержание учебного материала Перевозка пассажиров, багажа и грузобагажа.
Тема 7.3. Организация движения поездов	Содержание учебного материала План формирования поездов. Классификация поездов. Основные показатели работы железных дорог. График движения поездов. Автоматизация рабочих мест на железных дорогах РФ.

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Первым этапом выполнения контрольной работы является изучение по учебникам и учебным пособиям теоретического материала тех разделов программы, которые включены в данное задание.

Успешное выполнение домашней контрольной работы может быть достигнуто в том случае, если обучаемый представляет себе цель выполнения данной работы, поэтому важным условием является тщательная подготовка к выполнению контрольной работы.

Контрольная работа выполняется в тетради, страницы которой нумеруются. На каждой странице тетради следует оставлять поля шириной 4 см, а в конце тетради - 2-3 свободные страницы для написания рецензии (заключения) преподавателя. Все дополнительные страницы должны быть в тетради приклеены или вшиты. Работа выполняется в ученической тетради в клетку темными чернилами (синими, черными, фиолетовыми) через строчку.

В связи с достаточно активным использованием студентами персональных компьютеров разрешается выполнять контрольную работу в печатном виде, однако ее оформление также должно соответствовать существующим стандартам. Работа выполняется аккуратно на листе формата А4 стандартным шрифтом полуторным интервалом. Используется Шрифт Time New Roman кегль 14. Заголовки и вопросы желательно выделять курсивом и жирным шрифтом, заглавными буквами. Границы полей: левое – 3 см, правое – 1 см, нижнее и верхнее – 2 см. Текст печатается черным или синим цветом. В записке не должно быть помарок, перечеркиваний. Опечатки, описки и графические неточности исправляются подчисткой или закрашиванием белой краской и

нанесением на том же месте исправленного изображения машинописным способом, либо от руки чернилами или тушью того же цвета, что и исправляемый оригинал. Все структурные элементы работы и главы ее основной части начинаются с новой страницы. Расстояние между разделами, подразделами и пунктами должно быть 4,5 интервала. Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти печатным знакам. После знаков препинания делается пробел, перед знаками препинания пробелов не делается. Все страницы, формулы и таблицы нумеруются. Нумерация – сквозная (т.е. номер – один, два и т.д.). Нумерация страниц указывается без черточек в правом нижнем углу. Работа должна быть выполнена аккуратно, четким, разборчивым почерком, в той же последовательности, в какой приведены вопросы домашнего задания. Перед каждым ответом на вопрос следует писать номер задания и его полную формулировку. Сокращения слов и подчеркивания в тексте не допускаются. Общий объем работы не должно превышать 24 страниц рукописного или 12 страниц машинописного текста. Сокращение наименований и таблицы в задачах должны выполняться с учетом требований ЕСКД. При переносе таблиц следует повторить заголовок таблицы, указывая над ней «Продолжение таблицы» и ее номер. Единицы измерения указывать только в результирующих значениях.

В конце работы приводится список использованной литературы, где сначала указываются нормативные документы (законы, указы, постановления, приказы, инструкции и т.д.), затем в алфавитном порядке – учебная литература и справочные пособия с указанием фамилии и инициалов автора, наименование источника, места и года его издания; затем ставится дата выполнения работы и подпись студента. Титульный лист работы должен быть оформлен в соответствии с утвержденной формой, подписан, с указанием даты сдачи работы

На каждую контрольную работу преподаватель дает письменное заключение (рецензию) и выставляет оценки «зачтено» или «не зачтено». Не зачтенная работа возвращается студенту с подробной рецензией, содержащей рекомендации по устранению недостатков. По получении проверенной контрольной работы студент должен внимательно ознакомиться с исправлениями на полях, прочитать заключение преподавателя, сделать работу над ошибками и повторить недостаточно усвоенный материал в соответствии с

рекомендациями преподавателя. После этого студент выполняет работу повторно и отправляет вместе с первой на проверку. Обучающие обязательно должны сдать контрольную работу на проверку не позднее, чем за 10 дней до экзамена или зачета. Без выполнения контрольной работы обучающийся не допускается до экзамена или зачета. Контрольная работа выполняется по одному из 50 вариантов. Номер варианта определяется по последним двум цифрам шифра (таблица 1).

#### 4. ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ

Таблица 1

Две последние цифры шифра		Номер варианта	Номера вопросов		Две последние цифры шифра		номер варианта	Номера вопросов	
01	51	1	1	26	26	76	26	9	26
02	52	2	2	27	27	77	27	8	46
03	53	3	3	28	28	78	28	7	42
04	54	4	4	29	29	79	29	6	41
05	55	5	5	30	30	80	30	5	40
06	56	6	6	31	31	81	31	4	43
07	57	7	7	32	32	82	32	3	39
08	58	8	8	33	33	83	33	25	38
09	59	9	9	34	34	84	34	24	37
10	60	10	10	35	35	85	35	23	36
11	61	11	11	36	36	86	36	22	35
12	62	12	12	37	37	87	37	21	34
13	63	13	13	38	38	88	38	20	33
14	64	14	14	39	39	89	39	2	49
15	65	15	15	40	40	90	40	19	32
16	66	16	16	41	41	91	41	18	31
17	67	17	17	42	42	92	42	17	30
18	68	18	18	43	43	93	43	16	29
19	69	19	19	44	44	94	44	15	28
20	70	20	20	45	45	95	45	14	27
21	71	21	21	46	46	96	46	13	47
22	72	22	22	47	47	97	47	12	44
23	73	23	23	48	48	98	48	11	50
24	74	24	24	49	49	99	49	10	48
25	75	25	25	50	50	00	50	1	45

#### 4.1 ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ № 1

1. Опишите виды транспорта, образующие единую сеть путей сообщения. Дайте сравнительную характеристику видов транспорта.
2. Опишите задачи железнодорожного транспорта в области технических средств железных дорог. Укажите основные пути развития железнодорожного транспорта. Перечислите комплекс сооружений железных дорог, необходимых для перевозочного процесса.
3. Опишите структуру управления на железнодорожном транспорте.
4. Опишите основные руководящие документы, регламентирующие деятельность железнодорожного транспорта.
5. Приведите классификацию вагонов.
6. Опишите технико-экономические характеристики вагонов.
7. Опишите назначение вагонного хозяйства и перечислите его сооружения и устройства.
8. Приведите сравнение различных видов тяги.
9. Дайте классификацию тягового подвижного состава. Опишите устройство механической части электроподвижного состава.
10. Опишите маркировку локомотивов. Приведите примеры.
11. Опишите применяемые серии новейших локомотивов. Перечислите их достоинства и недостатки.
12. Перечислите типы электропоездов. Опишите устройство электропоезда.
13. Опишите назначение и конструкцию ходовых частей электровоза.
14. Перечислите типы тепловозов. Опишите основные части тепловоза и их назначение.
15. Опишите основные задачи и структуру локомотивного хозяйства.
16. Опишите сооружения и устройства локомотивного депо. Укажите их назначение.
17. Опишите необходимые устройства для экипировки локомотивов и порядок ее организации.
18. Приведите схему электроснабжения электроподвижного состава и объясните принцип ее работы.
19. Опишите обязанности локомотивной бригады при ведении поезда.

20. Тяговые подстанции на электрифицированных железных дорогах.
21. Приведите схему и опишите устройство контактной подвески.
22. Перечислите виды габаритов, применяемых в железнодорожном транспорте. Дайте определение каждого вида габаритов.
23. Опишите устройство и оборудование железнодорожных переездов. Регулируемые и нерегулируемые переезды.
24. Укажите требования к установке путевых и сигнальных знаков, поясните различие между этими знаками.
25. Перечислите восстановительные и пожарные средства, применяемые на железнодорожном транспорте, укажите их назначение и порядок размещения.
26. Опишите требования к путевому развитию и техническому оснащению станций, требования к пассажирским и грузовым платформам.
27. Опишите категории железнодорожных линий. Дайте определение трассы, плана и продольного профиля пути.
28. Опишите требования к нижнему строению пути. Дайте назначение его элементов.
29. Опишите требования к верхнему строению пути. Дайте назначение его элементов.
30. Опишите устройство рельсовой колеи.
31. Системы интервального регулирования движения поездов.
32. Связь на железнодорожном транспорте.
33. Опишите классификацию сигналов по способу их восприятия и времени применения, основные сигнальные цвета и минимальные расстояния видимости сигналов.
34. Опишите классификацию светофоров. Укажите требования к установке светофоров.
35. Опишите сигнализацию входных светофоров. Вычертите схемы маршрутов при различных показаниях светофоров.
36. Пригласительный и условно-разрешающий сигнал. Укажите условия применения и порядок проследования машинистами светофоров с этими сигналами.

37. Опишите показания локомотивных светофоров (в том числе, когда АЛС применяется как самостоятельное средство сигнализации и связи).
38. Опишите назначение переносных сигналов и требования, предъявляемые ими. Опишите порядок ограждения подвижного состава на станционных путях.
39. Перечислите, какими устройствами для обеспечения безопасности движения должны быть оборудованы поездные локомотивы и мотор-вагонный подвижной состав, и опишите их назначение.
40. Укажите значение графика движения поездов и предъявляемые к нему требования. Деление поездов по старшинству. Опишите порядок назначения и отмены пассажирских поездов.
41. Укажите общие требования к организации движения поездов.
42. Основы планирования грузовых и пассажирских перевозок. Пропускная способность железных дорог.
43. Автоматизация процессов управления эксплуатационной работой.
44. Классификация отдельных пунктов. Основные принципы устройства железнодорожных станций и организация их работы.
45. Общие требования к станциям. Классификация станций.
46. Опишите принципы устройства сортировочных горок, их классификацию. Технические средства, применяемые для механизации и автоматизации сортировочного процесса на горках.
47. Организация грузовой и коммерческой работы.
48. Классификация складов. Конструктивные элементы складов.
49. Опишите средства механизации, применяемые при погрузочно-разгрузочных работах.
50. Метрополитен. Технические средства, применяемые в метрополитенах.

## 4.2 ЗАДАЧА № 1

Исходные данные для этой задачи приведены в таблицах 2,3,4.

Требуется:

1. Определить массу состава поезда.
2. Определить длину поезда.
3. Выбрать стандартную длину приемоотправочных путей.
4. Описать силы, действующие на поезд.

**Таблица 2**

Характеристика	Последняя цифра учебного шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1.Доля вагонов в составе, %</b> четырёхосных	83	95	90	87	91	94	84	89	93	86
восьмиосных	17	5	10	13	9	6	16	11	7	14
<b>2.Грузоподъёмность, т</b> четырёхосных	68	65	59	67	67	64	58	60	66	68
восьмиосных	125	129	130	121	120	128	124	125	119	113
<b>3.Масса вагона (тара), т</b> четырёхосных	22	22,8	24,7	26	24,5	25	24,2	24,2	26	24,2
восьмиосных	45,17	46,4	46,0	45,17	46,4	46,0	45,17	46,4	46,0	45,17
<b>4.Длина вагона, м</b> четырёхосных	14,73	14,73	14,73	16,97	14,73	14,73	14,73	15,35	16,97	15,35
восьмиосных	20,24	20,5	18,88	20,24	20,5	18,88	20,24	20,5	18,88	20,24
<b>5.Руководящий уклон, ‰</b>	14	13	12	11	7	6	12	9	8	10
<b>6.Крнструкция пути</b>	звеньевая					бесстыковая				

Таблица 3

Характеристика	Последняя цифра учебного шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Серия локомотива</b>	ВЛ11	2ТЭ10Л	ВЛ10у	2ТЭ10В	ВЛ60к	2ТЭ116	ВЛ80т	2ТЭ121	ВЛ80р	ВЛ85
<b>Фк, кгс</b>	46000	50600	50200	50600	36800	50600	51200	60000	51200	72000
<b>Ур, км/ч</b>	46,7	23,4	45,8	23,4	43,5	24,2	43,5	26,9	43,5	50,0
<b>Р, т</b>	184	260	200	276	138	276	192	300	192	288
<b>Лп, м</b>	33	34	33	34	21	36	33	44	33	45
<b>Фк.тр, кгс</b>	62600	76500	68000	81300	49680	81300	66200	84600	69080	96000

Таблица 4

Тип вагона	а	Конструкция пути			
		звеньевая		бесстыковая	
		б	с	б	с
<b>четырёхосный</b>	3,0	0,1	0,00025	0,09	0,002
<b>восьмиосный</b>	6,0	0,038	0,0021	0,026	0,0014

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАЧИ

Масса поезда при условии движения с равномерной скоростью на расчетном подъеме определяется по формуле

$$Q = \frac{Fê\delta - (w'_o + i_p)P}{(w''_o + i_p)}, (1)$$

$F_{кр}$  – расчетное значение касательной силы тяги локомотива, кгс;

$w'_o$  - основное удельное сопротивление движению локомотива, кгс/т;

$i_p$  – руководящий уклон;

$P$  – расчетная масса локомотива, т;

$w''_o$  - основное удельное сопротивление движению грузовых вагонов, кгс/т.

Основное удельное сопротивление движению локомотива  $w'_o$  при его движении в режиме тяги под током зависит от скорости движения ( $V$ ) и конструкции пути. Основное удельное сопротивление движению для электровозов ( в кгс/т) определяется по формулам:

- при движении на звеньевом пути

$$w'_o = 1,9 + 0,01v + 0,0003v^2 \quad (2)$$

- при движении по бесстыковому пути

$$w'_o = 1,9 + 0,008v + 0,00025v^2 \quad (3)$$

Для расчетов  $v$  принимается как расчетная скорость заданного локомотива в режиме движения на расчетном подъеме без перегрева двигателя (табл.3).

Основное удельное сопротивление движению грузовых вагонов  $w''_o$  (кгс/т) в составе поезда также зависит от конструкции пути и при средней массе состава, приходящейся на одну ось колесной пары  $q_o > 6$  т, определяется по формуле

$$w''_o = 0,7 + \frac{(a + bv + cv^2)}{q_o} \quad (4)$$

$q_o$  – масса, приходящаяся на ось колесной пары, т.

$$q_o = \frac{1}{n} (K_q q_{\Gamma} + q_{\Delta}) \quad (5)$$

$n$  – число осей;

$K_q$  – коэффициент использования грузоподъемности вагона (0,85- 0,95);

$q_{\Gamma}$   $q_{\Delta}$  – соответственно грузоподъемность и тара вагона;

$a, b, c$  – коэффициенты, принимаемые по таблице 4.

При наличии в составе поезда разнотипных вагонов удельное сопротивление движению состава определяется как средневзвешенная величина. Так, при условии, что 100% четырехосных вагонов на роликовых подшипниках,  $w''_o$  для четырехосных вагонов

$$w''_{04(ср)} = 0,4w''_{04(сê)} + 0,6w''_{04(дê)} \quad (6)$$

По формуле (4) определяют  $w_{04(ск)}$  и  $w_{04(пол)}$  и подставляя найденные значения в формулу (6), получают средневзвешенное сопротивление  $w_{04(ср)}$ .

При известных заданных коэффициентах  $\alpha$  и  $\beta$ , характеризующих соответственно доли 4-х и 8-и осных вагонов в составе, основное удельное сопротивление движению

$$w_o'' = \alpha w_{o4}'' + \beta w_{o8}'' \quad (7)$$

Проверка массы поезда при трогании с места

$$Q_{\dot{O}D} = \frac{F_{\hat{E}\dot{O}D}}{(w_{\dot{O}D} + i_{\dot{O}D})} - D \quad (8)$$

$F_{КТР}$  – расчетное значение силы тяги локомотива при трогании с места, кгс;

$w_{тр}$  – удельное сопротивление состава при трогании с места;

$i_{тр}$  – подъем участка пути принимается равным расчетному подъему проверяемого подхода.

Основное удельное сопротивление состава при трогании с места на площадке определяется по формуле:

$$w_{\dot{O}D}^{\ddot{e}} = \frac{28}{(q_o + 7)}$$

При наличии в составе поезда разнотипных вагонов удельное сопротивление состава при трогании с места определяется как средневзвешенная величина.

Длина грузового поезда определяется по формуле

$$L_n = y_4 l_4 \frac{Q}{q_{\dot{a}\dot{\delta}(4)}} + \delta_8 l_8 \frac{Q}{q_{\dot{a}\dot{\delta}(8)}} + l_{\hat{e}\hat{e}}$$

$Q$  – масса состава, т

$q_{бр(4)}, q_{бр(8)}$  – масса брутто соответственно четырех- и восьмиосных вагонов, т

$y_4, y_8$  - доля соответственно четырех- и восьмиосных вагонов в составе (табл.2)

$l_4, l_8$  – длина соответственно четырех- и восьмиосных вагонов, м (табл.2)

$l_{лок}$  – длина локомотива, м (табл.3)

$$q_{\dot{a}\dot{\delta}} = q_{\dot{a}\dot{\delta}} + q_o$$

$q_{гр}$  – грузоподъемность вагона, т (табл.2)

$q_t$  – масса тары, т (табл.2)

Полезная длина приемоотправочных путей определяется округлением рассчитанной длины поезда до большего значения стандартной полезной длины (850,1050,1250 м).

## 5. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Характеристика железнодорожного транспорта и его место в единой транспортной системе.
2. Значение транспорта и основные показатели его работы.
3. Виды транспорта и их особенности. Роль железных дорог в единой транспортной системе.
4. Понятие о комплексе устройств и сооружений и структуре управления на железнодорожном транспорте.
5. Габариты на железных дорогах.
6. Основные экономические показатели работы железных дорог.
7. Основные сведения о категориях железнодорожных линий, трассе, плане и продольном профиле.
8. Общие сведения о железнодорожном пути.
9. Земляное полотно и его поперечные профили.
10. Деформации земляного полотна и борьба с ними.
11. Искусственные сооружения, их виды и назначение.
12. Назначение, составные элементы и типы верхнего строения пути.
13. Рельсовые скрепления. Противоугоны.
14. Бесстыковой путь.
15. Устройство рельсовой колеи.
16. Соединения и пересечения путей. Стрелочные переводы.
17. Съезды, глухие пересечения, стрелочные улицы.
18. Переезды и путепроводы через железнодорожные пути.
19. Задачи путевого хозяйства и его структура.
20. Сооружения и устройства электроснабжения.
21. Сравнение различных видов тяги. Классификация тягового подвижного состава.

- 22.Электрический подвижной состав.
- 23.Тепловозы.
- 24.Силы, действующие на поезд. Расчет массы состава и скорости движения поезда.
- 25.Основные понятия о взаимодействии пути и локомотива.
- 26.Обслуживание локомотивов и организация их работы.
- 27.Ремонт локомотивов.
- 28.Классификация и основные типы вагонов. Техничко-экономические характеристики вагонов.
- 29.Сооружения и устройства вагонного хозяйства. Виды ремонта вагонов.
- 30.Общие сведения об автоматике, телемеханике и основах сигнализации на железных дорогах.
- 31.Классификация сигналов. Места установки и сигнальные показания светофоров.
- 32.Системы интервального регулирования движения поездов.
- 33.Устройства автоматики и телемеханики на станциях и перегонах.
- 34.Связь на железнодорожном транспорте.
- 35.Общие сведения о раздельных пунктах. Назначение и классификация раздельных пунктов.
- 36.Станционные пути и их назначение.
- 37.Маневровая работа на станциях. Технологический процесс работы станции и техничско-распорядительный акт.
- 38.Устройства и работа раздельных пунктов. Станции, разъезды и обгонные пункты.
- 39.Железнодорожные узлы.
- 40.Планирование и организация перевозок, и коммерческой работы.
- 41.План формирования поездов. Порядок формирования поездов. Порядок приема, отправления и движения поездов.
- 42.График движения поездов и пропускная способность железных дорог. Значение графика и требования, предъявляемые к нему. Классификация графиков. Элементы графика движения поездов. Понятие о пропускной и провозной способности железных дорог.

43.Руководство движением поездов. Система управления движением поездов. Основные показатели эксплуатационной работы железных дорог.

44.Автоматизация процессов управления эксплуатационной работой. Автоматизированная система управления железнодорожным транспортом (АСУЖТ).

45.Основные понятия о логистике, маркетинге и менеджменте на железнодорожном транспорте.

## **6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В процессе выполнения контрольных работ и подготовки к экзамену студенты изучают основные устройства, сооружения, подвижной состав и основы его эксплуатации, устройство складов и механизация переработки и складирования грузов, систему электроснабжения железных дорог, учатся рассчитывать основные параметры поездов и длину путей.

Зачтенные контрольные работы студент предъявляет на экзамене.

## **7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

Основная

1. Федеральный закон от 10.01.2003 г. № 17-ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации».
2. Федеральный закон от 10.01.2003 г. № 18-ФЗ «Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации».
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22.11.2008 г. № 1734-р «Об утверждении транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года».
4. Боровикова М.С. Организация движения на железнодорожном транспорте. М.: ФГОУ «УМЦЖДТ», 2009.
5. Ефименко Ю.И., Уздин М. М., Ковалев В.И. Общий курс железных дорог. М.: Академия, 2010.

6. Электрические железные дороги / Под ред. Просвинова Ю. Е., Феоктистова В.П. М.: ФГОУ «УМЦЖДТ», 2010.

7. Общий курс железных дорог. [Текст]: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта / В.Н Соколов, В.Ф. Жуковский, С.В. Котенкова, А.С. Наумов-М.: УМК МПС России, 2002.-296с.

8. Правила технической эксплуатации железных дорог. М.: МПС РФ, Техинформ, 2011.

9. Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах. М.: МПС РФ, Техинформ, 2012.

10. Инструкция по сигнализации на железных дорогах. М.: Транспорт, 2012  
Дополнительная

1. Основы тяги поездов. М.: УМК МПС России, 2000.

2. Голубкин Б. П. Управление грузовой и коммерческой работой, грузование: Уч. пособие – М: РГОТУПС, 2007.

3. Тишкин Е. М. Автоматизация управления вагонным парком. Интекст, Москва 2000, 224 с.

Интернет-ресурсы

1. Нормативно-техническая литература «ТРАНСИНФО» [www.transinfo.ru](http://www.transinfo.ru)

2. Сайт компании ОАО «Российские железные дороги» [www.rzd.ru](http://www.rzd.ru)

3. [www.dic.akademic.ru](http://www.dic.akademic.ru) – справочные материалы по темам курса;

4. [www.materiall.ru](http://www.materiall.ru) - справочные материалы по темам курса;

5. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)-справочные материалы по темам курса.