Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра транспорта и логистики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование систем движения на основании конструктивных особенностей железнодорожного подвижного состава

23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»
(направленность (профиль): «Промышленный транспорт»)

Квалификация выпускника
Инженер путей сообщения

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 24-03-2026 15:20:55 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– Получение навыков организации, моделирования и прогнозирования подвижных систем железнодорожного транспорта, на основании ансамбля внешней и внутренней многофакторности, влияющей на случаёные флуктуации процесса движения. Приобретение опыта соглосования основных конструктивных особенностей подвижного состава с моделью движения поезда. Получение знаний о влиянии технической неисправностей подвижных ситем, на процесс прогнозирования движения и управление перевозками.

Задачами учебной дисциплины являются:

– Освоить выполнение тяговых расчетов. Изучить конструктивные особенности подвижного состава и как на них влияют внешние и внутренние факторы. Научится моделировать движение состава на отдельных участках путей с экстраполированием возможных флуктуаций параметров следования. Получить понимание возможных технических неисправностей и как они влияют на процесс управления перевозками.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Теоретическая механика;
– Математика;
– Моделирование процессов и объектов в производственных системах;
– Технологическая практика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Железнодорожные станции и узлы промышленного транспорта;
– Автоматика, телемеханика и связь на транспорте;
– Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте;
– Системы навигации в организации перевозок на промышленном железнодорожном транспорте;
– Транспортная энергетика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	**Код и наименование ОПК**	**Код и наименование индикатора достижения ОПК**	**Планируемые результаты обучения**
Математический и естественнонаучный анализ задач в профессиональной деятельности	ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	ОПК-1.3 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности	– знать: методологию математического моделирования движения подвижных систем железнодорожного транспорта для решения задач профессиональной деятельности. – уметь: применять методы математического моделирования при экстраполировании параметров движения для решения задач профессиональной деятельности.
Информационные технологии	ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Использует компьютерные базы данных, сеть Интернет, средства автоматизации	– знать: средства автоматизации обработки параметров движения подвижных систем. – уметь: использовать компьютерные базы данных способствующее обрабатывать параметры двидения подвижных систем.
		ОПК-2.3 Эффективно применяет современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	– знать: информационно-вычислительное програмное обеспечение способствующее прогнозировать параметры движения. – уметь: правильно подбирать информационно-

			вычислительое програмное обеспечение способствующее прогнозировать параметры движения для соответствующих технических задач.
Правовые и технические основы решений в области профессиональной деятельности	ОПК-3: Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта	ОПК-3.3 Принимает решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта	– знать: теоритическиеские основы и опыт эксплуатации транспорта при решении задач определения внешних и внутренних сил действующих на подвижной состав. – уметь: принимать решения в области регулирования движения, применяя теоретические основы и опыт эксплуатации транспорта, с учётом воздействия внешних и внутренних сил действующих на подвижной состав.
Производственно-технологическая работа	ОПК-5: Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы	ОПК-5.1 Применяет принципы разработки отдельных этапов технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей	– знать: технологические процессы эксплуатации сцепной системы подвижного состава. – уметь: составлять комплекс мероприятий по обслуживанию сцепной системы подвижного состава.
		ОПК-5.2 Применяет основы метрологического обеспечения для контроля отдельных этапов технологических процессов	– знать: общие нормы и допуски исправных колёсных пар, автосцепных устройств и тормозного оборудования. – уметь: производить

		производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных объектов, оценивает результаты технологических процессов производства на соответствие стандартам организации	проверку комплектующих подвижного состава на придмет пригодности к эксплуатации.
Производственно-технологическая работа	ОПК-6: Способен организовывать проведение мероприятий по обеспечению безопасности движения поездов, повышению эффективности использования материально-технических, топливно-энергетических, финансовых ресурсов, применению инструментов бережливого производства, соблюдению охраны труда и техники безопасности	ОПК-6.3 Оценивает эффективность использования материально-технических, топливно-энергетических и финансовых ресурсов, применения инструментов бережливого производства	– знать: методологию определения количества потребляемых топливоэнергетических ресурсов. – уметь: планировать расходы по испозованию топливо-энергетических ресурсов .

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения	– знать: методы и этапы эктраполирования параметров движения. – уметь: декомпозировать задачи экстраполирующего

	системного подхода, вырабатывать стратегию действий		характера на отдельные этапы.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи и предлагает варианты решения задачи на основе системного подхода	– знать: методологию сбора и анализа эмперических данных . – уметь: собирать и систематизировать эмперические данные движения подвижных систем.
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	– знать: задачи и методологию оптимизации экстраполирования параметров движения исходя из имеющегося парка подвижных единиц.. – уметь: применять методологию экстраполирования параметров движения в решении задч оптимизации структуры движения по пути сообщения, исходя из имеющегося парка подвижных единиц.
		УК-2.3 Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) заявленного качества в рамках заданных ограничений	– знать: причины флуктуирования параметров движения на участке следования в рамках использования системы интервального регулирования. – уметь: проводить исследовательскую деятельность, в установлении соответствующих закономерностей флуктуации параметров движения, в рамках использования системы интервального регулирования.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***60***	*60*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Устройство подвижного состава, обслуживание и ремонт. Основы планирования движения;

Тема 1.1 Конструктивные особенности подвижного состава (Устройство ходовой части вагонов. Назначение. Общие сведения. Неисправности. Автосцепное устройство подвижного состава. Назначение. Неисправности.
Рама и кузов универсальных и специализированных вагонов. Особенности конструкции рам и кузовов подвижного состава. Основные технические характеристики вагонов. Устройство и особенности тягового подвижного состава.);

Тема 1.2 Планирование и проектирование параметров движения на основании конструктивных особенностей (Экиперовка и ремонт подвижного состава. Масса состава поезда. Понятие расчётного

уклона. Расчёт массы состава поезда на расчетном уклоне. Проверки массы состава поезда по условиям.);

Раздел 2 Моделирование и прогнозирование параметров движения, тяговые и эксплуатационные расчёты;

Тема 2.1 Моделирование параметров движения (Внешние силы, действующие на поезд. Сила тяги локомотива. Тяговая характеристика локомотива. Силы сопротивления движению подвижного состава. Мероприятия по их снижению. Тормозная сила поезда. Виды и типы торможения. Тормозной путь поезда. Определение топливо-энергетических расходов.);

Тема 2.2 Экстраполирование и анализ параметров движения (Сбор и анализ параметров движения поезда. Случайные флуктуации и методы эктраполирования движения. Модели и методы компьютерной обработки параметров движения.Модели движения поезда.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Устройство подвижного состава, обслуживание и ремонт. Основы планирования движения		
Тема 1.1.	Конструктивные особенности подвижного состава	8	
Тема 1.2.	Планирование и проектирование параметров движения на основании конструктивных особенностей	8	
Раздел 2.	Моделирование и прогнозирование параметров движения, тяговые и эксплуатационные расчёты		
Тема 2.1.	Моделирование параметров движения	8	
Тема 2.2.	Экстраполирование и анализ параметров движения	8	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме**

			практической подготовки
Тема 1.1.	Конструктивные изыскания подвижного состава	5	
Тема 1.2.	Определение весовых норм поезда	5	
Тема 2.2.	Экстраполирование флуктуационного разброса параметров движения	6	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	30	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**96**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-6; УК-1; УК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-6; УК-1; УК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-6; УК-1; УК-2	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

12 Текущий контроль

12.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) или в процессе проведения практических занятий (семинаров) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по содержанию материалов и выполненным заданиям предыдущего раздела (темы) или по вопросам решения и порядку выполнения действий для решения заданий.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО СибГИУ) проводится на практическом занятии или в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, 10 – 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67 до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

12.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Система оценивания двухуровневая.

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся если он выполнил указанную в методических указаниях последовательность действий, получил результат, при выполнении практической работы проявил активность, самостоятельность; выделенное время использовал рационально.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не умеет самостоятельно работать с методическими указаниями, не может правильно выполнить указанную последовательность действий, не рационально использует отведенное время, Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Экзамен проводится на основе результатов текущего контроля и/или в форме компьютерного (с использованием СУО СибГИУ) или бланкового тестирования, которое охватывает все изученные вопросы

и/или собеседования по теоретическим вопросам, составленным по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Таблица – Шкала оценивания экзамена на основе результатов текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине «Организация технологических перевозок на промышленном транспорте»

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагал ответы на вопросы, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше четырех с половиной баллов, выполнил все задания и посещал более 60% аудиторных занятий.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагал ответы на вопросы, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку выше трех баллов, выполнил более 80 % заданий и посещал более 30 % аудиторных занятий.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускал неточности при изложении ответов на вопросы, подтвердил освоение программного материала выполнением тестовых заданий на среднюю оценку три и выше баллов, выполнил более 60 % заданий.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он неуверенно отвечал, допускал серьезные ошибки при изложении ответов на устные вопросы при опросах, не подтвердил освоение программного материала и выполнил тестовые задания на среднюю оценку ниже трех баллов.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Лисенков, В.М. Статистическая теория безопасности движения поездов : учебник для вузов. – Москва : ВИНИТИ, 1999. – 330 с. : ил.;

2 Кудрявцев, В.А. Управление движением на железнодорожном транспорте : учебное пособие для вузов / В.А. Кудрявцев. – Москва : Маршрут, 2003. – 199 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование).;

3 Лукин, В.В. Вагоны. Общий курс : учебник для вузов / В.В. Лукин, П.С. Анисимов, Ю.П. Федосеев. – Москва : Маршрут, 2004. – 423 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование).;

4 Феофилов, А.Н. Оптимальное управление парком грузовых вагонов в системе железнодорожного транспортного обслуживания : монография / А. Н. Феофилов. — Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017. — 276 с. — 978-5-89035-980-3. – URL: https://umczdt.ru/books/1196/62159/ (дата обращения: 09.02.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– LibreOffice;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий) оборудованную объемно-наглядными пособиями, искусственно воспроизводящими конструкционные особенности подвижного состава и передающие его внешние свойства, признаки и внутреннее устройство.
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

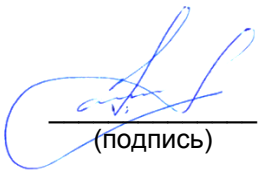
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог».

Составитель(и):

старший преподаватель Шугаев Олег Владимирович (кафедра транспорта и логистики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Начальник цеха эксплуатации Управления железнодорожного транспорта филиала «ЗСМК» ПАО «ЕВРАЗ»



(подпись)

Р.Е Цепаев
(инициалы, фамилия)

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся.

1Нет вида транспорта?

а) автомобильный;

б) подземный;

в) рельсовый.

2 Какие механические процессы не должны происходить при дви-жении транспорта?

а) трение;

б) вращение;

г) волочение .

3 Каких грузов не бывает?

а) тарно-штучных;

б) длинномерных;

в) тарно-наливных.

4 Какие типы вагонов Вам известны?

а) полувагоны;

б) полуплатформы;

в) крытые.

5 Преимущества в работе железнодорожного транспорта.

а) возможность перевозки «от двери до двери»;

б) круглогодичность;

в) экологичность.

6 Недостатки в работе железнодорожного транспорта.

а) возможность перевозки «от двери до двери»;

б) круглогодичность;

в) масса перевозимого груза.

7 Нет характеристики груза

а) слеживаемость;

б) влажность;

в) цветность.

8 Не бывает локомотивов…

а) маневровых;

б) горочных;

в) маневренных.

9 Остановка поезда на перегоне не возможна…

а) по показанию светофора;

б) по приказу диспетчера;

в) по приказу составителя.

10 Последовательность выгрузки вагонов на станции

а) взвешивание, выгрузка, очистка;

б) взвешивание, погрузка, очистка;
в) выгрузка, очистка, взвешивание.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1 Устройство подвижного состава, обслуживание и ремонт. Основы планирования движения.

1 Устный опрос.

Перечень примерных вопросов для устного опроса:

1 Правила расчета массы состава грузового поезда? Проверки массы состава.

2 Режим торможения, виды. Составляющие тормозного пути. Тормозные средства.

3 Понятие «математическая модель поезда», зачем она создана?

4 Понятие «внутренние и внешние силы», действующие на поезд. Режимы движения подвижного состава.

5 Дать определение Силы тяги, Сил сопротивления, Тормозной силы. Чем «полная» сила отличается от «удельной»?

6 Мероприятия по снижению сил сопротивления движению ПС.

7 Закон сцепления при торможении.

8 Требования к подвижному составу. Основные знаки и надписи на вагонах.

9 Классификация вагонов по назначению, осности, по способу изготовления, по принадлежности.

10 Назвать и охарактеризовать универсальные и специализированные крытые вагоны.

11 Назвать и охарактеризовать универсальные и специализированные полувагоны.

12 Назвать и охарактеризовать универсальные и специализированные платформы.

13 Чем отличаются цистерны по конструкции?

14 Технико-эксплуатационные характеристики вагонов.

15 Ходовая часть вагонов: назначение, основные элементы конструкции. Разновидности. Неисправности.

16 Рама: назначение, основные элементы конструкции. Разновидности.

17 Классификация тягового подвижного состава по роду выполняемой работы, количеству тяговых электродвигателей, количеству секций. Что принято выражать осевой формулой?

18 Какой локомотив называется автономномным и неавтономным? Почему? Обозначение локомотивов.

19 Основные требования к локомотивам.

20 Что входит в инвентарный парк, эксплуатируемый и неэксплуатируемый парки локомотивов дороги (депо)?

21 Понятие «Экипировка», «Техническое обслуживание». Виды ремонтов локомотивов. Кто, где, когда его производит?

22 Отчего зависит масса состава грузового поезда?

23 Как влияет масса вагонов брутто на сопротивление движению состава?

24 Как влияет уклон станционного пути на массу состава? Почему?

25 Отличия служебного торможения от экстренного.

26 Название метода определения максимальной допустимой скорости движения на самом крутом спуске профиля в курсовом проекте.

27 Отчего зависит время подготовки тормозов к действию.

Длительность устного опроса составляет 5 – 10 минут.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного (теоретического) материала и самостоятельной работы

Тестирование (компьютерное в СУО СибГИУ или бланковое) проводится для определения степени усвоения теоретического и лекционного материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся или на практическом занятии.

Перечень вопросов для тестирования.

1 Прочитайте текст и установите соответствие

Функции		Определение	
А	Служит для выравнивания нагрузок на колёсные пары при трогании электровоза с места	1	Кузов
Б	Служит для смягчения ударов от неровностей пути и равномерного распределения нагрузок на колёсные пары	2	Тележка
В	Служит для размещения колёсных пар, гасителей колебаний, букс, рессорного подвешивания, автотормозного оборудования	3	Рессорное подвешивание
Г	Служит для размещения в нём оборудования и передачи ударно-тяговых сил через автосцепку	4	Противоразгрузочное устройство

Запишите выбранные цифры по соответствующими буквами

А	Б	В	Г

2 Прочитайте текст и установите соответствие

Формулировка		Определение	
А	Служит для подъёма токоприёмника и включения ГВ (БВ), питания низковольт-ных цепей на нейтральных вставках	1	Тяговый трансформатор
Б	Служат для обеспечения работы электрического оборудования ЭПС	2	Тяговый двигатель
В	Служит для преобразования электрической энергии в механическую энергию вращения колесных пар, и работает в режиме генератора при электрическом (реостатном или рекуперативном) торможении	3	Вспомогательные машины
Г	Служит для понижения напряжения контактной сети	4	Аккумуляторная батарея

Запишите выбранные цифры по соответствующими буквами

А	Б	В	Г

3 Вставьте 2 пропущенных слова (С маленькой буквы в винительном

падеже):

На поезд, при отсутствии силы тяги, кроме сил сопротивления действуют искусственные силы, направленные противоположно движению, и сумма которых представляет _____ поезда

4 Вставьте 2 пропущенных слова (С маленькой буквы в творительном падеже):

Наиболее трудный подъем, на котором в процессе движения поезда устанавливается постоянная (равновесная) скорость, называют _____ рассматриваемого участка.

5 Где измеряется диаметр колеса?

Выберите один правильный ответ:

а) по кругу катания, расположенному на расстоянии 70 мм от внутренней грани обода колеса;

б) по кругу катания, расположенному на расстоянии 65 мм от внешней грани обода колеса;

в) по кругу катания, расположенному на расстоянии 75 мм от внутренней грани обода колеса;

г) по кругу вращения, расположенному на расстоянии 70 мм от внешней грани обода колеса.

6 Способы формирования колёсных пар?

Выберите один правильный ответ:

а) запрессовкой, тепловой посадкой;

б) посадкой, тепловой запрессовкой;

в) запрессовочной тепловой посадкой;

г) тепловой посадочной запрессовкой.

7 Что проверяют у сформированных колесных пар?

Выберите один правильный ответ:

а) диаметры колес по кругу вращения;

б) расстояние между внутренними гранями ободов колес;

в) расстояние между внешними гранями ободов колес;

г) диаметры колес по кругу скольжения.

8 Какая часть колеса НАИБОЛЕЕ подвержена износу?

Выберите один правильный ответ:

а) ступица;

б) колёсный центр;

в) шейка ;

г) обод.

9 Колесо локомотива имеет конструкцию…

Выберите один правильный ответ:

а) безбандажного колеса;

б) бандажного колеса;

в) такую же, как у вагона;

г) по-разному.

10 Статическая нагрузка на вагонную колесную пару…

Выберите один правильный ответ:

а) от массы брутто вагона;

б) от массы нетто вагона;

в) от массы брутто и нетто вагона;

г) не действует вовсе.

11 Статическая нагрузка от колесной пары локомотива…

Выберите один правильный ответ:

а) от массы локомотива, топлива, песка, воды, масла;

б) от массы локомотива, локомотивной бригады, топлива, воды, масла;

в) от массы локомотива, локомотивной бригады, топлива, песка, воды, масла;

г) от массы локомотива, топлива, песка, масла.

12 Оси различаются по:

Выберите один правильный ответ:

а) типу поперечного сечения (полое лучше), технологии изготовления (ковка), размерам;

б) типу поперечного сечения (сплошное лучше), технологии изготовления (литьё);

в) типу поперечного сечения (сплошное лучше), технологии изготовления (ковка), размерам;

г) типу поперечного сечения (сплошное лучше), технологии изготовления (ковка).

13 Диаметр колёсной пары составляет:

Выберите несколько правильных ответов:

а) 1050 мм;

б) 950 мм;

в) 1250 мм;

г) 850 мм.

14 Диаметр колеса магистрального локомотива составляет:

Выберите один правильный ответ:

а) 1050 мм;

б) 950 мм;

в) 1250 мм;

г) 850 мм.

15 Диаметр колеса маневрового локомотива составляет:

Выберите один правильный ответ:

а) 1050 мм;

б) 950 мм;

в) 1250 мм;

г) 850 мм.

16. При тепловой посадке…

Выберите один правильный ответ:

а) малые затраты на электроэнергию;

б) отсутствуют механические повреждения на шейке оси;

в) малая площадь колёсного цеха;

г) простота снятия колеса с оси в случае ремонта колесной пары.

17 При запрессовке колес на ось свойственно:

Выберите несколько правильных ответов:

а) малые затраты на электроэнергию;

б) отсутствуют механические повреждения на шейке оси;

в) малая площадь колёсного цеха;

г) простота снятия колеса с оси в случае ремонта колесной пары.

18 Автосцепка необходима для:

Выберите один правильный ответ:

а) сцепления и расцепления ПС; передачи тяговых усилий от рамы на раму ПС;

б) сцепления ПС; передачи тяговых усилий от рамы на кузов ПС;

в) сцепления и расцепления ПС; передачи тяговых усилий от тележки на кузов ПС;

г) расцепления ПС;

д) передачи тяговых усилий от рамы на раму ПС.

19 Где располагается корпус автосцепки на подвижном составе:

Выберите один правильный ответ:

а) внутри торцевой балки;

б) внутри хребтовой балки;

в) внутри шкворневой балки;

г) внутри любой балки.

20 Типы автосцепок:

Выберите один правильный ответ:

а) жесткая и свободная;

б) стандартная и нестандартная;

в) жесткая и нежесткая;

г) один тип.

21 Унифицированные автосцепки применяются:

Выберите один правильный ответ:

а) для сцепления ПС и соединения межвагонных коммуникаций;

б) для сцепления любого ПС;

в) для сцепления универсальных вагонов и соединения их межвагонных коммуникаций;

г) не существует таких автосцепок.

22 Назначение автосцепки заключается в:

Выберите несколько правильных ответов:

а) удержание ПС на фиксированном расстоянии друг от друга;

б) снижение сопротивления движению ПС;

в) ускорение формирования составов поездов;

г) улучшение условий работы составителя.

23 К элементам ударно-центрирующего прибора автосцепки относится:

Выберите один правильный ответ:

а) маятниковые подвески;

б) стяжной болт;

в) сектор валика подъёмника;

г) хвостовик.

24 К элементам упряжного устройства автосцепки относятся:
Выберите один правильный ответ:
а) маятниковые подвески;
б) упоры;
в) сектор валика подъёмника;
г) хвостовик.
25 К элементам расцепного привода автосцепки относятся:
Выберите один правильный ответ:
а) маятниковые подвески;
б) упоры;
в) сектор валика подъёмника;
г) хвостовик.
26 При помощи рычага расцепного привода возможно:
Выберите один правильный ответ:
а) только расцепление ПС;
б) только сцепление ПС при соударении;
в) обеспечить сохранность ПС при соударении;
г) обеспечить несцепление ПС при соударении.
27 Клин необходим для соединения:
Выберите один правильный ответ:
а) хвостовика и тягового хомута;
б) головной части с упорами;
в) элементов поглощающего аппарата;
г) элементов упряжного устройства.
28 Внутри зева видны:
Выберите несколько правильных ответов:
а) рабочая поверхность замка;
б) лапа замкодержателя;
в) поверхность без отверстий;
г) валик подъёмника.
29 Назначением ударно-центрирующего прибора является:
Выберите несколько правильных ответов:
а) поддержание корпуса автосцепки;
б) смягчение ударов;
в) восприятие ударов от корпуса автосцепки;
г) возвращение корпуса в начальное положение;
30 Задний упор головной части корпуса автосцепки необходим для:
Выберите один правильный ответ:
а) смягчение ударов;
б) поддержание корпуса автосцепки;
в) сохранности поглощающего аппарата;
г) восприятие ударов от корпуса автосцепки.
31 Тяговый хомут нужен для:
Выберите один правильный ответ:
а) объединения корпуса с поглощающим аппаратом;

б) смягчение ударов;
в) восприятие ударов от корпуса автосцепки;
г) удержания вагонов.
32 Качество работы поглощающего аппарата оценивается:
Выберите несколько правильных ответов:
а) энергией удара, поглощаемой необратимо;
б) скоростью срабатывания;
в) техническим ресурсом;
г) стабильностью работы.
33 Ответьте на вопрос (ответ в виде одного слова с большой буквы в именительном падеже):
Аналитическое описание движения полученной модели поезда носит название?
34 Ответьте на вопрос (ответ в виде трёх слов с большой буквы в именительном падеже):
Нормы расчетных величин и методы тяговых расчетов, утвержденные МПС, имеют силу ведомственного стандарта и называются?

3 Выполнение практических работ

При освоении раздела «Устройство подвижного состава, обслуживание и ремонт. Основы планирования движения» планируется проведение практических занятий по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Раздел 2 Моделирование и прогнозирование параметров движения, тяговые и эксплуатационные расчёты.

1 Устный опрос.

Перечень примерных вопросов для устного опроса:

1 Численно-аналитический метод экстраполирования параметров движения Эйлера.
2 Численно-аналитический метод экстраполирования параметров движения Рунге – Кутта.
3 В чём заключается сущность цисленно-аналитического метода экстраполирования параметров движения А. Н. Крылова.
4 В чём заключается сущность цисленно-аналитического метода экстраполирования параметров движения Дж. Адамса.
5 В чём заключается сущность цисленно-аналитического метода экстраполирования параметров движения Милна.
6 Характеристика случайной величины первого порядка.

7 Характеристика случайной величины второго порядка.

8 Интегрирование функции движения поезда по переменным прогнозируемым параметрам.

9 В чём заключается сущность прогнозирования движения в полиномном виде.

10 В чём заключается сущность цисленно-аналитического метода экстраполирования параметров движения последовательных приближений Пикара.

11 Случайная величина флуктуаций транспортных процессов.

12 Свойства функций распределения стохастических флуктуаций параметров движения.

13 Дискретный анализ скоростного разброса для конкретного i-го участка движения.

14 Дискретное равномерное распределение случайных флуктуаций параметров движения.

15 Биноминальное распределение случайных флуктуаций скоростных параметров движения.

16 Геометрическое распределение случайных флуктуаций скоростных параметров движения.

17 Распределение Пуассона случайных флуктуаций скоростных параметров движения.

18 Анализ скоростного разброса на участке движения j-ого поезда для непрерывной системы отсчёта.

19 Непрерывное равномерное распределение случайных флуктуаций скоростных параметров движения.

20 Логарифмическое нормальное распределение случайных флуктуаций скоростных параметров движения.

21 Непрерывное нормальное распределение случайных флуктуаций скоростных параметров движения.

22 Гамма-распределение случайных флуктуаций характеристик пройденного пути во времени.

23 Показательное распределение случайных флуктуаций скоростных параметров движения.

24 Какие факторы влияют на расход топлива на тягу поездов?

25 Основные принципы расчета расхода топлива или электроэнергии для движения поезда?

26 Как определяется общий расход топлива за поездку по расходным характеристикам?

27 Назначение удельного расхода топлива локомотивом?

28 Для каких целей переводят удельный расход в условное топливо?

29 Принцип определения расхода электроэнергии электровозом графоаналитическим методом.

30 Как определить удельный расход электроэнергии?

31 Назначение норм расхода топлива и электроэнергии на тягу поездов?

32 В чем суть построения кривой расхода топлива графическим способом?

33 Основные направления снижения удельного расхода энергии на тягу поездов.

Длительность устного опроса составляет 5 – 10 минут.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного (теоретического) материала и самостоятельной работы

Тестирование (компьютерное в СУО СибГИУ или бланковое) проводится для определения степени усвоения теоретического и лекционного материала, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся или на практическом занятии.

Примерный перечень вопросов для тестирования:

1 Прочитайте текст и установите соответствие

Категория поездов		Условное обозначение на графике движения	
а	Пассажирские	1	Жирная коричневая линия
б	Поезда с горячими грузами	2	Жирная зеленая линия
в	Агломерационные поезда	3	Тонкая красная линия
г	Рудные поезда	4	Жирная красная линия

Запишите выбранные цифры по соответствующими буквами

а	б	в	г

2 Прочитайте текст и установите соответствие

Категория поездов		Условная нумирация	
а	Резервные локомотивы	1	351 – 380
б	Сборные	2	211 – 230
в	Коксовые поезда	3	381 – 430
г	Передачи из вагонов РЖД	4	451 - 480

Запишите выбранные цифры по соответствующими буквами

а	б	в	г

3 Вставьте 2 пропущенных слова (С маленькой буквы в родительном

падеже):

Контактным графиком называется система организации _____, предусматривающая взаимную увязку технологических процессов работы ж/д транспорта и производственных цехов и регламентирующая график движения поездов, графики работы грузовых фронтов и обработку вагонов на железнодорожных станциях

4 Вставьте 2 пропущенных слова (С маленькой буквы в дательном падеже):

Организация железнодорожных перевозок по _____ исключает необходимость ежедневного планирования перевозок постоянных грузопотоков, обеспечивает стабильный ритм обслуживания производственных цехов и работы транспорта, повышает технологическую дисциплину работников, ответственных за перевозки, погрузку и выгрузку

5 Какие структурные элементы входят в технологическую схему транспортировки чугуна в чегуновозах закрытого типа:

Выберите несколько правильных ответов:

а) доменные печи;

б) отделение перелива;

в) конвертор;

г) заливочный ковш.

6 Что из списка является основным назначением стационарных миксеров для чугуна?

Выберите несколько правильных ответов:

а) улучшение качества чугуна;

б) сокращение эксплуатационных расходов;

в) создание запасов чугуна;

г) выравнивание колебаний химического состава и температуры чугуна различных выпусков.

7 Что из списка является основным преимуществом транспортировки чугуна с использованием вагонов – миксеров?

Выберите несколько правильных ответов:

а) обеспечение перевозки чугуна больших объемов между мощными металлургическими агрегатами;

б) улучшение качества чугуна;

в) снижение потерь чугуна за счет сокращения образования настылей;

г) снижение потерь температуры чугуна из – за сокращения количества переливов;

д) обеспечение возможности транспортировки чугуна на большие расстояния по магистральным ж/д путям.

8 К недостаткам схемы транспортировки чугуна открытым способом не относится:

Выберите один правильный ответ:

а) увеличение расходов по сталеплавильному переделу;

б) отсутствие надлежащего запаса и усреднения чугуна;

в) большие капитальные затраты, связанные со строительством миксерных отделений;

г) недостаточное соответствие работе современных мощных доменных печей;

д) снижение температуры чугуна в результате четырехкратных атмосферных воздействий при его наливе и переливах.

9 Объем печи 3000 – 3200 $м^3$ позволяет производить:

Выберите один правильный ответ:

а) 20 – 24;

б) 16 – 18;

в) 10 – 16;

г) 18 – 20;

д) 12 – 14.

10 На высококачественном сырье доменное производство может иметь КИПО равное:

Выберите один правильный ответ:

а) 0,36 – 0,4;

б) 0,32 – 0,36;

в) 0,40 – 0,46;

г) 0,46 – 0,53;

д) 0,54 – 0,64.

11 Какие исходные данные требуются для разработки графика перевозки чугуна:

Выберите несколько правильных ответов:

а) технологический график;

б) график оборота чугуновозных составов для каждого пункта слива;

в) масштабная схема ж/д путей;

г) объем перевозок чугуна по пунктам слива;

д) график выпусков чугуна.

12 Какие исходные данные требуются для разработки графика перевозки чугуна:

Выберите несколько правильных ответов:

а) технологический график;

б) график оборота чугуновозных составов для каждого пункта слива;

в) масштабная схема ж/д путей;

г) объем перевозок чугуна по пунктам слива;

д) график выпусков чугуна.

13 Количество чугуновозов в подаче под доменную печь при выпуске чугуна определяется:

Выберите один правильный ответ:

а) объемом одновременного выпуска чугуна;

б) массой выпуска и вместимостью ковшей с учётом коэффициента использования грузоподъемности;

в) коэффициентом использования грузоподъемности;

г) вместимостью фронта единовременной расстановки вагонов;

д) типом используемого чугуновоза.

14 Какой грузоподъемностью обладают вагоны миксерного типа для магистральных перевозок:

Выберите один правильный ответ:

а) 420 т;

б) 200 т;

в) 150 т;

г) 85 т;

д) 600 т.

15 Какой грузоподъемностью обладают вагоны миксерного типа для промышленных перевозок:

Выберите один правильный ответ:

а) 420 т;

б) 200 т;

в) 150 т;

г) 85 т;

д) 380 т.

16 Коэффициент использовании вместимости вагонов – миксеров для магистральных перевозок варьируется в пределах:

Выберите один правильный ответ:

а) 0,6 – 0,7;

б) 0,7 – 0,8;

в) 0,8 – 0,9;

г) 0,55 – 0,72;

д) 0,75 – 0,83.

17 В каком количестве транспортируются вагоны миксерного типа:

Выберите один правильный ответ:

а) 4 – 8;

б) 1 – 3;

в) 2 – 4; Перечень вопросов для тестирования.

1 Прочитайте текст и установите соответствие

Формулировка		Определение	
А	Разброс значений показателей движения, равновероятный. Все допустимые скоростные флуктуации в равной степени появляются в течении рассматриваемого интервала времени, и	1	Геометрическое распределение случайных флуктуаций скоростных параметров движения

	степень разброса остаётся неизменной при увеличении длительности указанного промежутка.		
Б	Разброс значений показателей изменения пути во времени не обладает свойством равновероятности, структура графика криволинейна, имеет экстремум в наиболее вероятной области отклонения скорости от прогнозируемой её величины. При удалении от точки экстремума, вероятность снижается по обе стороны графика, но не пересекается с осью абсцисс.	2	Распределение Пуассона случайных флуктуаций скоростных параметров движения
В	Вероятности отклонения характеристики пути во времени от фиксированного рассчитываемого значения криволинейна и имеет экстремум, имеет схожесть с биноминальным распределением, но форма графика в основном зависит от интенсивности λ реализации конкретной флуктуации скоростных параметров движения.	3	Биноминальное распределение случайных флуктуаций скоростных параметров движения
Г	Вероятности отклонения скоростных параметров движения от фиксированного рассчитываемого значения, экспоненциально убывающая и не пересекает ось абсцисс и ординат. Имеет ярко выраженный рост вероятности при приближении к теоретически-рассчитываемому значению.	4	Дискретное равномерное распределение случайных флуктуаций скоростных параметров движения

Запишите выбранные цифры по соответствующими буквами

А	Б	В	Г

2 Прочитайте текст и установите соответствие

Формулировка		Определение	
А	Плотность вероятности разброса значений показателей движения, в случае указанного типа распределения, равновероятный, для рассматриваемого интервала от a до b, вне этого диапазона, рассматриваемая характеристика, равна 0. Все допустимые скоростные флуктуации в равной степени появляются в течении рассматриваемого интервала времени, и степень разброса остаётся неизменной при увеличении длительности указанного промежутка.	1	Гамма-распределение случайных флуктуаций характеристик пройденного пути во времени
Б	Плотность вероятности разброса значений показателей изменения пути во времени не обладает свойством равномерности, структура графика криволинейна, имеет экстремум в наиболее вероятной области отклонения скорости от прогнозируемой её величины. При удалении от точки экстремума, вероятность снижается по обе стороны графика, но не пересекается с осью	2	Логарифмическое нормальное распределение случайных флуктуаций скоростных параметров движения

	абсцисс.		
В	Плотность вероятности отклонения характеристики пути во времени от фиксированного рассчитываемого значения криволинейна и имеет экстремум, имеет схожесть с непрерывным нормальным распределение, но форма графика в основном не симметричная и имеет более вытянутую структуру с правой стороны от точки максимума.	3	Непрерывное нормальное распределение случайных флуктуаций скоростных параметров движения
Г	Плотность вероятности разброса значений показателей изменения пути во времени не однозначна, в случае проведения эмпирических изысканий, отношение множества возникающих повторяющихся событий, либо отказов к количеству измерений превышает отметку 1, графическая реализация плотности разброса скорости визуально напоминает непрерывное нормальное распределение. В случае стремления показателя β к значению 0, форма графика приобретает гиперболический вид с снижением плотности разброса скоростных флуктуаций по мере удаления от теоретически рассчитываемого значения.	4	Непрерывное равномерное распределение случайных флуктуаций скоростных параметров движения

Запишите выбранные цифры по соответствующими буквами

А	Б	В	Г

3 Вставьте 2 пропущенных слова (С маленькой буквы в родительном

падеже):

Случайная величина флуктуаций транспортных процессов – это текущее значение исследуемой величины _____ или системы объектов, заданной на множестве элементарных значений, принимающих с определённой долей вероятности итоговую характеристику.

4 Вставьте 2 пропущенных слова (С маленькой буквы в родительном падеже):

Дискретная величина стохастических флуктуаций скоростного показателя на участке движения – это ряд значений _____ движения подвижного состава для конкретного интервала следования, рассматриваемого в течении длительного промежутка времени, для отдельных транспортных единиц, принимающих счётное число показателей движения.

5 Временно действующие силы, возникающие в конкретных условиях, например при движении по уклону профиля пути, в кривой, в тоннелях при низких температурах, боковом ветре, является:

Выберите один правильный ответ:

а) удельное сопротивление;

б) общее сопротивление;

в) добавочное сопротивление;

г) дополнительное сопротивление;

д) полное сопротивление;

е) основное сопротивление.

6 Основное сопротивление движению включает:

Выберите несколько правильных ответов:

а) сопротивление от трения в буксовых подшипниках;

б) сопротивление от трения качения колес по рельсам;

в) сопротивление от трения скольжения колес по рельсам;

г) сопротивление от взаимодействия автосцепных устройств;

д) диссипацию энергии при взаимодействии колес с рельсами;

е) сопротивление воздушной среды.

7 Сопротивление вращению роликовых подшипников зависит от:

Выберите несколько правильных ответов:

а) скорости вращения;

б) количества и качества смазки;

в) формы тела качения;

г) материала;

д) геометрических размеров;

е) конструкции.

8 Сопротивление от качения колес по рельсам возникает из-за:

Выберите несколько правильных ответов:

а) износа бандажей и рельсов вследствие возникающих на их поверхности в контактных площадках пластических деформаций;

б) трения скольжения рельсовой поверхности о бандаж колеса;

в) абсолютной жесткости бандажно-осной системы;

г) прогиба рельсов;

д) сжатия материала бандажа и рельса.

9 Сопротивление от трения скольжения колес по рельсам возникает из-за:

Выберите несколько правильных ответов:

а) конусности бандажей;

б) виляния колес в рельсовой колее;

в) неравенства диаметров колес в одной колесной паре;

г) неточности установки колесных пар в раме тележки подвижного состава;

д) увеличении величины зазоров гребня и головки рельса.

10 Допустимая величина зазора гребня и головки рельса составляет:

Выберите один правильный ответ:

а) 3,5 – 18,5;

б) 2,5 – 7;

в) 7 – 14,5;

г) 5,5 – 14,3;

д) 4,5 – 9,5.

11 Величина диссипации энергии при взаимодействии колес с рельсами, по мнению Н.П. Петрова, зависит от:

Выберите несколько правильных ответов:

а) зазора в стыках;

б) величины упругой деформации элементов верхнего строения пути;

в) расстояния между стыками;

г) нагрузки на рельсы;

д) от скорости движения подвижного состава.

12 Какая из нижеперечисленных позиций является причиной возникновения сопротивления воздушной среды:

Выберите несколько правильных ответов:

а) на лобовую часть локомотива действует динамический, скоростной напор воздуха;

б) воздействие ветра, направленное на аэродинамическое сопротивление движению подвижного состава;

в) сильное завихрение воздушного потока за последним вагоном приводит к появлению зоны разряжения в хвосте поезда;

г) турбулизация воздушного потока в межвагонных промежутках и, особенно, в промежутке перед первым вагоном;

д) трение между всеми поверхностями поезда и слоями воздуха.

13 Какой эмпирический коэффициент используется для определения силы сопротивления от кривизны пути:

Выберите один правильный ответ:

а) 300;

б) 550;

в) 700;

г) 600;

д) 650.

14 Величина дополнительного сопротивления движению подвижного состава от уклона пути определяется как:

Выберите один правильный ответ:

а) отношение скорости движения к ускорению свободного падения;

б) sin уклона проекции веса поезда;

в) величина этого уклона;

г) cos уклона проекции веса поезда;

д) отношение ускорения свободного падения к массе состава.

15 Для какого диапазона производят расчеты дополнительного сопротивления при боковом и лобовом направлениях ветра:

Выберите один правильный ответ:

а) 6 – 30м/с;

б) 5 – 20м/с;

в) 10 – 15м/с;

г) 8 – 24м/с;

д) 4 – 18м/с.

16 Для какого температурного диапазона производят расчеты дополнительного сопротивления от низкой температуры наружного воздуха:

Выберите один правильный ответ:

а) -20 – (-50) ^{o}C;

б) -30 – (-60) ^{o}C;

в) -10 – (-40) ^{o}C;

г) -20 – (-40) ^{o}C;

д) -25 – (-45) ^{o}C.

17 Какой из перечисленных факторов влияет на добавочное сопротивление:

Выберите несколько правильных ответов:

а) во время стоянок отсутствует гидродинамическое давление масла в буксовых подшипниках, масляный клин;

б) стоянки подвижного состава в условиях низких температур сопровождаются примерзанием колесных пар к рельсам;

в) стоянка сопровождается возникновением высокой плотности воздушной среды в лобовой части локомотива;

г) стоянка сопровождается значительным смятием металла в зоне контактной площадки;

д) за время стоянок снижается температура и повышается вязкость смазки.

18 Какие мероприятия по уменьшению сопротивления движению поездов относятся к организационно-технической группе:

Выберите один правильный ответ:

а) снижение тары вагонов;

б) смягчение плана и профиля пути;

в) поддержание хорошего технического состояния;

г) повышение статической нагрузки грузовых вагонов;

д) смазывание внутренней боковой грани наружного рельса в кривых небольшого радиуса.

19 Какие мероприятия по уменьшению сопротивления движению поездов относятся к организационной группе:

Выберите один правильный ответ:

а) посадка лесных ветрозащитных насаждений;

б) уменьшение аэродинамического сопротивления движению подвижного состава, в том числе;

в) содержание тормозной системы поезда в исправном состоянии;

г) модернизация и усиление конструкции пути;

д) уменьшение порожнего пробега вагонов.

20 Тормозные силы – это:

Выберите один правильный ответ:

а) динамический процесс изменения скоростных показателей;

б) искусственно создаваемые внешние силы сопротивления, приложенные к поезду и направленные против его движения;

в) искусственно создаваемая сила, подвижного состава со направленная с внешними силами сопротивления движению;

г) внешние силы, создаваемые подвижным составом и направленные против его движения;

д) искусственно создаваемые внутренние силы сопротивления, приложенные к поезду и направленные против его движения.

21 Если тормозная сила Вт превысит силу сцепления колесной пары с рельсами, произойдёт:

Выберите один правильный ответ:

а) износ тормозных приборов;

б) юз;

в) местные выбоины;

г) боксование;

д) заклинивание колодок.

22 Основными причинами блокировки колес и возникновения явления юза являются:

Выберите один правильный ответ:

а) неисправности и износ тормозных приборов и неотпуск тормозов после торможения;

б) неправильное включение режимов;

в) низкая квалификация машинистов;

г) отправление поездов с заторможенными осями;

д) нелинейная форма фрикционного слоя колодочной системы.

23 Какой фактор, влияет на величину коэффициента трения тормозных колодок о колесо:

Выберите несколько правильных ответов:

а) материал трущихся поверхностей;

б) форма поверхности колодки;

в) герметичность тормозной магистрали;

г) температура трущихся поверхностей;

д) сила нажатия.

24 Какой режим торможения предусмотрен в автотормозах большинства грузовых вагонов:

Выберите один правильный ответ:

а) экстренный;

б) средний;

в) служебный;

г) полный служебный;

д) рекуперативный.

25 Какой эмпирический коэффициент используется для определения длины подготовительного тормозного пути?

Выберите один правильный ответ:

а) 0,322;

б) 0,564;

в) 0,278;

г) 0,522;

д) 0,174.

26 С какой силой воздействует поезд на поверхность рельсов весом 5500 т?

Выберите один правильный ответ:

а) 45503,27 Н;

б) 51385,93 Н;

в) 56635,24 Н;

г) 53936,57 Н;

д) 61359,37 Н.

27 При значении тормозного коэффициента 2,8, скорость движения поезда на спусках до 15 ‰ составляет:

Выберите один правильный ответ:

а) 90 км/ч;

б) 70 км/ч;

в) 50 км/ч;

г) 80 км/ч;

д) 60 км/ч.

28 Экстраполирование кривой скорости и времени хода поезда по перегону, прибегая к ранее рассчитанной и вычерченной в масштабе диаграммы удельных ускоряющих и замедляющих сил производится на основании:

Выберите один правильный ответ:

а) метода графического интегрирования дифференциального уравнения движения поезда;

б) интегрирования дифференциального уравнения движения поезда методом Эйлера;

в) метода Рунге – Кутта, интегрирующего дифференциальное уравнение движения поезда;

г) интегрирования дифференциального уравнения движения поезда методом А. Н. Крылова;

д) интегрирования дифференциального уравнения движения поезда методом Тейлора.

29 Экстраполирование кривой скорости, прибегая к построению начального отрезка методом последовательных сближений, основано на:

Выберите один правильный ответ:

а) методе графического интегрирования дифференциального уравнения движения поезда;

б) интегрировании дифференциального уравнения движения поезда методом Эйлера;

в) методе Рунге – Кутта, интегрирующего дифференциальное уравнение движения поезда;

г) интегрировании дифференциального уравнения движения поезда методом А. Н. Крылова;

д) интегрировании дифференциального уравнения движения поезда методом Тейлора.

30 Экстраполирование кривой скорости, при разложении функции уравнения движения поезда в ряд, производится на основании:

Выберите один правильный ответ:

а) метода Милна;

б) метода Эйлера;

в) метода Рунге – Кутта;

г) метода А. Н. Крылова;

д) метода Тейлора.

31 Прогнозирование значений первых четырёх точек кривой движения, сторонними методами, а последующие данные фиксируются специальными формулами, найденными путём интегрирования формулы Ньютона, представлены в:

Выберите один правильный ответ:

а) методе экстраполирования параметров движения Дж. Адамса;

б) методе экстраполирования параметров движения Эйлера;

в) методе экстраполирования параметров движения Рунге – Кутта;

г) методе экстраполирования параметров движения Милна;

д) методе экстраполирования параметров движения Тейлора.

32 Экстраполирование кривой скорости поезда по перегону, прибегая к разделению каждого шага интегрирования на 4 отдельных этапа производится на основании:

Выберите один правильный ответ:

а) метода Дж. Адамса, интегрирующего дифференциальное уравнение движения поезда;

б) интегрирования дифференциального уравнения движения поезда методом Эйлера;

в) метода Рунге – Кутта, интегрирующего дифференциальное уравнение движения поезда;

г) интегрирования дифференциального уравнения движения поезда методом Милна;

д) интегрирования дифференциального уравнения движения поезда методом Тейлора.

33 Дискретная величина стохастических флуктуаций скоростного показателя на участке движения – это:

Выберите один правильный ответ:

а) ряд значений скоростного разброса движения для отдельных транспортных единиц, принимающих не счётное число показателей движения, распределённых по всему участку следования, таким образом, что для каждой отметки пути имеется соответствующее значение её производной по времени;

б) не упорядоченное количество значений скоростного разброса движения для конкретной транспортной системы, принимающей не счётное число показателей движения, распределённое по дискретному участку следования;

в) ансамбль значений скоростного разброса движения подвижного состава для неопределённого интервала следования, рассматриваемого в течении дискретного промежутка времени, для транспортных единиц, принимающих не счётное число показателей движения;

г) ряд значений скоростного разброса движения подвижного состава для конкретного интервала следования, рассматриваемого в течении длительного промежутка времени, для отдельных транспортных единиц, принимающих счётное число показателей движения.

34 Вероятность реализации i-го скоростного показателя в дискретном отсчёте, есть:

Выберите один правильный ответ:

а) параметр измерений, описывающий состояние подвижной системы, принимающей значение стохастических флуктуаций, на дискретном участке движения;

б) параметр количества повторяющихся измерений, описывающий принятие значений стохастическими флуктуациями, величины пороговой характеристики изменения пути от времени, на отдельном участке движения;

в) допустимая вероятностная функция, встречающаяся в систематизации дискретных параметров движения, флуктуирующих относительно транспортных систем;

г) плотность распределения вероятности отклонения скоростных показателей в установленном среднеквадратическом интервале.

35 Ответьте на вопрос (ответ в виде фамилии автора метода с большой буквы в именительном падеже):

Кто является автором метода прогнозирования параметров движения, основанный на развитии метода последовательных приближений?

36 Ответьте на вопрос (ответ в виде 2 фамилий авторов метода через тире с большой буквы в именительном падеже):

Кто является автором метода прогнозирования параметров движения, имеющий погрешность порядка $h3 - h5$, основанный на 4 шагах интегрирования.

3 Выполнение практических работ

При освоении раздела «Моделирование и прогнозирование параметров движения, тяговые и эксплуатационные расчёты» планируется проведение практических занятий по темам, предусмотренным программой учебной дисциплины.

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Задания (вопросы) к экзамену для промежуточной аттестации обучающихся

1) Оценивание обучающегося на экзамене по результатам текущего контроля

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.