

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Институт транспорта и логистики
Кафедра транспортных технологий**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Института
Транспорта и логистики
(подпись)
Быкадоров В.В.
«18» * 14 2023.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине «Пути сообщения»

По специальности 23.05.04 – Эксплуатация железных дорог

Специализация: «Магистральный транспорт»

«Транспортный бизнес и логистика»

«Промышленный транспорт»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Пути сообщения» по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог – 45 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Пути сообщения» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.05.04 Эксплуатация железных дорог утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 27 марта 2018 года № 216.

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Соколовский А.Я.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры транспортных технологий «12» 04 2023 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой транспортных технологий _____ Тарарычкин И.А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики «14» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии института

Иванова Е.И.

© Соколовский А.Я., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов знаний о методах проектирования, строительства и эксплуатации железных дорог с учетом требований эффективности и безопасности перевозок, а также понимания того, что экономичность, эффективность и безопасность использования всех видов транспорта во многом зависят от дорожных условий эксплуатации подвижного состава, а состояние дорог, меняющееся в течение года и в процессе их службы, определяет режимы и скорости движения транспортных потоков.

Задачи:

основы проектирования железных дорог;
методы планирования и организации работы транспортных потоков;
обеспечение безопасности движения транспортных потоков в городах и регионах;
обеспечение возможности пересечения железной дорогой водных преград, других железнодорожных линий, автодорог, глубоких ущелий, горных хребтов, застроенных городских территорий, а также безопасный переход людей через пути и устойчивость земляного полотна в сложных геологических и гидрологических условиях;
основы эксплуатации железнодорожного пути.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Пути сообщения» относится к циклу профессиональных дисциплин. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания базовых принципов разработки технологических процессов в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем;

принципов организации и функционирования единой транспортной системы;

требований технической документации к техническому состоянию подвижного состава автомобильного и железнодорожного транспорта; порядок проведения периодического, технического осмотра транспортных средств; требования технической документации к транспортной инфраструктуре;

методов оценки транспортной обеспеченности городов и регионов; методику обследования пассажиропотоков; способы прогнозирования развития региональных и межрегиональных транспортных систем; методы

определения потребности в развитии транспортной сети, подвижном составе, организации и технологии перевозок; организации таможенных переходов;

теоретических подходов к формированию транспортных сетей различного уровня, закономерности их функционирования, требования по их развитию с учетом организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса;

умения группировать требования к технологическим процессам в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем;

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа, теоретической механики и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем обеспечить взаимодействие различных видов транспорта;

выступать в качестве эксперта по технической документации; организовать работу по контролю и надзору за техническим состоянием транспортных средств; проводить анализ транспортной инфраструктуры на соответствие условиям эффективности и безопасности транспортного процесса;

разрабатывать мероприятия по развитию транспортной сети, оценивать состояние транспортной сети на маршрутах с точки зрения соответствия технологии и безопасности перевозочного процесса;

проводить оценку транспортной обеспеченности городов и регионов, услугами автомобильного транспорта; проводить обследование пассажиропотоков; прогнозировать развитие транспортных систем различного уровня; определять потребность в развитии транспорта,

навыки начальных знаний разработки технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем;

применения основных методов постановки, исследования и решения технических и технологических проблем;

методики организации взаимодействия различных видов транспорта проведения и организации технических осмотров подвижного состава, анализа транспортной инфраструктуры при разработке маршрутов перевозки пассажиров и грузов;

методики оценки потребности в развитии транспортной сети;

оценки соответствия развития транспортной сети условиям безопасности;

оценки транспортной обеспеченности; обследования пассажиропотоков; прогнозирования развития транспортных систем; определения потребности в развитии транспорта; расположения таможенных переходов. Содержание дисциплины является логическим продолжением

содержания дисциплин «Общий курс транспорта», «Пути сообщения», «Управление эксплуатационной работой», «Управление грузовой и коммерческой работой», «Техническая эксплуатация железнодорожного транспорта и безопасность движения», «Грузоведение и грузовые перевозки», служит основой для всех дисциплинах профессионального цикла и является основой для прохождения производственной практики и подготовки выпускной работы специалиста.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.1 Выполняет технические чертежи построения двухмерных и трехмерных графических объектов и сооружений в том числе с использованием цифровых средств. ОПК-4.2 Определяет силы реакции, действующих на тело, скорости и ускорение точек тела в различных видах движения, анализирует кинематические схемы механических систем ОПК-4.3 Разрабатывать документацию обеспечивающую координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта	Знать: требования нормативных документов в области проектирования и расчета транспортных объектов; законы механики в объеме, достаточном для выполнения необходимых расчетов при проектировании транспортных объектов; приемы построения технических чертежей при проектировании транспортных объектов.
		Уметь: выполнять необходимые расчеты при проектировании транспортных объектов; применять требования нормативных документов при проектировании и расчете транспортных объектов; использовать основополагающие принципы организации своего труда в научно-исследовательской работе при формировании цели и задач исследования, планировании научно-исследовательской работы, методического обеспечения.
		Владеть: методами построения технических чертежей при

		проектировании транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов; основами организации научной деятельности использованием современных средств и методов получения новых знаний самостоятельно или в составе группы; навыками проектирования транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов; методами планирования и организации путевых работ для обеспечения перевозочного процесса.
--	--	---

4. Структура содержания дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная	Заочная форма
Общая учебная нагрузка	216 (6 зач. ед)		216 (6 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	102		22
в том числе			
Лекции	51		12
Семинарские занятия			
Практические занятия	51		10
Лабораторные работы			
Курсовая работа (курсовой проект)			
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)			
Самостоятельная работа студентов (всего)	114		194
Итоговая аттестация	2 семестр-зачет 3 семестр-экзамен		3 семестр-зачет 4 семестр-экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 2.

Тема 1. Железные дороги и железнодорожный транспорт.

История возникновения и развития железнодорожного транспорта. Железнодорожные пути как инженерные конструкции, составные части конструкции пути. Требования предъявляемые к железнодорожным путям. Габариты на железнодорожном транспорте. Конструкция верхнего строения пути и его элементы. Нижнее строение пути.

Тема 2. Земляное полотно.

Поперечные профили земляного полотна. Крутизна откоса земляного полотна. Защита земляного полотна. Деформации основной площадки.

Тема 3. Линейные конструкции верхнего строения пути (всп).

Рельсы. Стыки и стыковые скрепления. Подрельсовые опоры. Балласт и балластная призма.

Тема 4. Рельсовая колея.

Рельсовая колея на прямых участках. Рельсовая колея в кривых участках.

Тема 5. Соединения и пересечения путей.

Основные виды соединений и пересечений рельсовых путей. Конструкция стрелок. Конструкция крестовин и контррельсов. Соединительная часть стрелочных переводов. Особенности конструкции скоростных стрелочных переводов.

Тема 6. Искусственные сооружения на железных дорогах.

Тема 7. Основы эксплуатации пути.

Классификация путей. Виды путевых работ. Организация снегоборьбы.

Тема 8. Путевые инструменты, механизмы и машины.

Семестр 3.

Тема 9. Автомобильный транспорт. История возникновения и развития автомобильного транспорта. Классификация подвижного состава автомобильного транспорта. Характеристика транспортных средств. Автомобильные дороги. Основные транспортно-эксплуатационные показатели автомобильной дороги. Особенности взаимодействия дороги и автомобиля. Силы, действующие от колеса автомобиля на дорожное покрытие. Прочность и деформация дорожной одежды. Классификация автомобильных дорог. Элементы автомобильной дороги в поперечном профиле, плане и продольном профиле. Конструктивные слои дорожной

одежды. Классификация дорожных покрытий. Узлы автомобильных дор. Факторы, влияющие на работу и состояние дороги.

Тема 10. Искусственные сооружения на железных и автомобильных дорогах. Водопропускные трубы. Мосты. Инженерные сооружения на горных дорогах.

Тема 11. Водный (речной и морской) транспорт. Водные пути сообщения.

Тема 12. Воздушные пути сообщения. История развития воздушного транспорта

Тема 13. Трубопроводный транспорт.

Тема 14. Промышленный транспорт.

Тема 15. Терминалы. Терминалы железнодорожного транспорта. Терминалы автомобильного транспорта. Терминалы водного транспорта. Терминалы воздушного транспорта. Терминалы трубопроводного транспорта.

Тема 16. Новые виды транспорта. Характеристика новых видов транспорта. Дирижабли. Поезда с реактивным двигателем. Монорельсовая дорога. Транспорт на воздушной подушке.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма		Заочная форма
2 семестр				
1	Железные дороги и железнодорожный транспорт	4		1
2	Земляное полотно.	4		1
3	Линейные конструкции верхнего строения пути (ВСП).	4		1
4	Рельсовая колея.	4		1
5	Соединения и пересечения путей.	4		1
6	Искусственные сооружения на железных дорогах.	4		1
7	Основы эксплуатации пути.	6		1
8	Путевые инструменты, механизмы и машины.	4		1
3 семестр				
9	Автомобильный транспорт.	4		1
10	Искусственные сооружения на железных и автомобильных дорогах.	1		
11	Водный (речной и морской) транспорт.	2		1
12	Воздушные пути сообщения.	2		1

13	Трубопроводный транспорт	2		
14	Промышленный транспорт.	2		
15	Терминалы.	2		
16	Новые виды транспорта.	2		1
Итого		51		12

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная	Заочная форма
2 семестр				
1	Габариты применяемые на железных дорогах	5		1
2	Железнодорожный путь, нижнее строение пути, верхнее строение пути.	4		1
3	Железнодорожная колея. Рельсовая колея в прямом участке пути.	4		1
4	Расчет ординат переводной кривой.	4		
5	Определение основных параметров стрелочного перевода.	5		1
6	Определение марки крестовины.	4		1
7	Расчет стрелочных переводов и одиночных соединений пути	4		1
8	Проектирование эпюры стрелочного перевода.	4		
3 семестр				
9	Основные транспортно-эксплуатационные показатели автомобильной дороги.	3		1
10	Элементы автомобильной дороги в поперечном профиле, плане и продольном профиле.	2		1
11	Водные пути сообщения.	2		1
12	Транспортные терминалы	2		1
13	Трубопроводный транспорт	2		
14	Промышленный транспорт	2		
15	Инновационные виды транспорта	4		
Итого:		51		10

4.5. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная	Заочная форма
2 семестр					
1	Габариты применяемые на железных дорогах.	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации, подготовка к практическим занятиям.	8		13

2	Железнодорожный путь, нижнее строение пути, верхнее строение пути	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельный поиск источников информации.	6		13
3	Железнодорожная колея	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям, самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к текущему и промежуточному контролю.	8		13
4	Рельсовая колея в прямом участке пути	Подготовка к практическим занятиям и к промежуточному контролю. Самостоятельный поиск источников информации.	6		13
5	Расчет рельсовой колеи в круговой кривой	Самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к промежуточной аттестации.	8		13
6	Расчет укладки укороченных рельсов в кривых участках пути	Самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к промежуточной аттестации.	6		13
7	Расчет стрелочных переводов и одиночных соединений пути	Самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к промежуточной аттестации.	8		13
8	Признаки, определяющие степень годности стрелочных переводов. Способы продления сроков службы элементов стрелочного перевода. Использование старогодных стрелочных переводов.	Самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к промежуточной аттестации.	8		13
3 семестр					
9	Искусственные сооружения на железных и автомобильных дорогах.	Самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к промежуточной аттестации.	8		13
10	Водный (речной и морской) транспорт.	Самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к промежуточной аттестации.	8		13
11	Воздушные пути сообщения.	Самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к промежуточной аттестации.	8		12
12	Трубопроводный транспорт	Самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к промежуточной аттестации.	8		13
13	Промышленный транспорт.	Самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к промежуточной аттестации.	8		13

14	Транспортные терминалы	Самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к промежуточной аттестации.	8		13
15	Инновационные виды транспорта.	Самостоятельный поиск источников информации. Подготовка к промежуточной аттестации.	8		13
Итого:			114		194

4.6. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Пути сообщения» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального

содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими лекционные и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- вопросы для обсуждения (в виде докладов);
- контрольные работы;
- тестирование.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы и практические задания, тестирование). Студенты, выполнившие текущие и контрольные мероприятия, имеют право на получение итоговой аттестации в виде зачета.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по национальной шкале, приведенной в таблице.

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	

удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Амелин, С.В. Устройство, ремонт и текущее содержание железнодорожного пути / Под ред. С.В. Амелина, – М.: Транспорт, 1991. Режим доступа: <http://scbist.com/biblioteka/32688-ustroistvo-i-ekspluatatsiya-puti-amelin-s-v-andreev-g-e.html>

2. Ашпиз Е.С. (ред.) Железнодорожный путь Учебник. — М.: ФГБОУ Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.—544 с.Режим доступа:<https://www.twirpx.com/file/1385196/>

3. Жинкин Г.Н., Луцкий С.Я., Спиридонов Э.С. Строительство железных дорог Учебник для ВУЗов. — М.: Изд-во Транспорт, 1995. — 208 с. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1113330/>

4. Шахунянц, Г.М. Железнодорожный путь / Г.М. Шахунянц. – М.: Транспорт, 1987. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1486741/>

б) дополнительная литература

1. Амелин, С.В. Железнодорожный путь. Расчеты верхнего строения пути на прочность и устойчивость: учеб. пособие / С.В. Амелин. – Л.: ЛИИЖТ, 1975. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/804457/>

2. Амелин, С.В., Доновский А.М. Путь и путевое хозяйство/С.В. Амелин, А.М. Доновский/– М.: "Транспорт", 1978 – 216 с. Режим доступа: http://pomogala.ru/books_5_putevoe/amelin_put_putevoe_hozyaystvo.html

3. Чернышев М. А. Железнодорожный путь [Текст] : учебник / М. А. Чернышев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1979. - 352 с.

4. Общий курс железных дорог [Текст] : учеб. пособие / под ред. Ю. И. Ефименко. - 5-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2011. - 253 с. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 248-249.

5. Яковлева Т.Г., Карпущенко Н.И., Клинов С.И., Путря Н.Н., Смирнов М.П. Железнодорожный путь М.: Транспорт, 1999. — 405 с. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/38004/>

6. Соколовский А.Я. Конспект лекций по дисциплине «Устройство и

эксплуатация пути» для студентов всех форм обучения по специальности «Эксплуатация железных дорог». – Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 150 с.

в) методические рекомендации

1. Соколовский А.Я Конспект лекций по дисциплине «Пути сообщения, технологические сооружения» для студентов всех форм обучения по направлению подготовки «Технология транспортных процессов». - Луганск: ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 272с.

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Пути сообщения, технологические сооружения» (для студентов очной и заочной формы обучения по направлению подготовки 23.03.01-«Технология транспортных процессов») / Сост.: А.Я. Соколовский. – Луганск: Изд-во Луганского национального университета им. В. Даля, 2018. – 84с.

3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Устройство и эксплуатация пути» (для студентов очной и заочной формы обучения по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог» / Сост.: А.Я. Соколовский. – Луганск: Изд-во Луганского национального университета им. В. Даля, 2018. – 84с.

г) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант-студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Пути сообщения» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Пути сообщения»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	Пороговый	Знать: требования нормативных документов в области проектирования и расчета транспортных объектов; законы механики в объеме, достаточном для выполнения необходимых расчетов при проектировании транспортных объектов; приемы построения технических чертежей при проектировании транспортных объектов.
Основной		Базовый	Уметь: выполнять необходимые расчеты при проектировании транспортных объектов; применять требования нормативных документов при проектировании и расчете транспортных объектов; использовать основополагающие принципы организации своего труда в научно-исследовательской работе при формировании цели и задач исследования, планировании научно-исследовательской работы, методического обеспечения.
Заключительный		Высокий	Владеть: методами построения технических чертежей при проектировании транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов; основами организации научной деятельности использованием современных средств и методов получения новых знаний самостоятельно или в составе группы; навыками проектирования транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов; методами планирования и организации путевых работ для обеспечения перевозочного процесса.

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины.

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-4	Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.1 Выполняет технические чертежи построения двухмерных и трехмерных графических объектов и сооружений в том числе с использованием цифровых средств.	Тема 3. <i>Линейные конструкции верхнего строения пути (ВСП).</i> Тема 4. <i>Рельсовая колея.</i> Тема 5. <i>Соединения и пересечения путей.</i>	2
			ОПК-4.2 Определяет силы реакции, действующих на тело, скорости и ускорение точек тела в различных видах движения, анализирует кинематические схемы механических систем	Тема 3. <i>Линейные конструкции верхнего строения пути (ВСП).</i> Тема 4. <i>Рельсовая колея.</i> Тема 5. <i>Соединения и пересечения путей</i>	
			ОПК-4.3 Разрабатывать документацию обеспечивающую координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта	Тема 1. <i>Железные дороги и железнодорожный транспорт.</i> Тема 2. <i>Земляное полотно.</i> Тема 6. <i>Искусственные сооружения на железных дорогах.</i> Тема 7. <i>Основы эксплуатации пути.</i> Тема 8. <i>Путевые инструменты, механизмы и машины.</i>	2, 3

				Тема 9. Искусственные сооружения на железных и автомобильных дорогах. Тема 10. Водный (речной и морской) транспорт. Тема 11. Воздушные пути сообщения. Тема 12. Трубопроводный транспорт Тема 13.. Промышленный транспорт. Тема 14. Терминалы. Тема 15. Новые виды транспорта.	
--	--	--	--	--	--

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетен- ции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-4 Способен выполнять проектиро- вание и расчет транспорт- ных объектов в соответств ии с требовани- ями нормативн ых документо в	ОПК-4.1 Выполняет технические чертежи построения двухмерных и трехмерных графических объектов и сооружений в том числе с использованием цифровых средств.	Знать: требования нормативных документов в области проектирования и расчета транспортных объектов; Уметь: выполнять необходимые расчеты при проектировании транспортных объектов; Владеть: методами построения технических чертежей при проектировании транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов;	<i>Тема 3.</i> <i>Тема 4.</i> <i>Тема 5.</i>	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), Письменный/ Устный опрос

		ОПК-4.2 Определяет силы реакции, действующих на тело, скорости и ускорение точек тела в различных видах движения, анализирует кинематические схемы механических систем.	Знать: объеме, достаточном для выполнения необходимых расчетов при проектировании транспортных объектов; Уметь: применять требования нормативных документов при проектировании и расчете транспортных объектов; Владеть: основами организации научной деятельности использованием современных средств и методов получения новых знаний самостоятельно или в составе группы;	Тема 3. Тема 4. Тема 5.	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), Информационно-аналитическая работа Письменный/ Устный опрос
--	--	--	---	--	--

		ОПК-4.3 Разрабатывать документацию обеспечивающую координацию деятельности подразделений систем железнодорожного транспорта с другими видами транспорта	Знать: приемы построения технических чертежей при проектировании транспортных объектов. Уметь: использовать основополагающие принципы организации своего труда в научно-исследовательской работе при формировании цели и задач исследования, планировании научно-исследовательской работы, методического обеспечения. Владеть: навыками проектирования транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов; методами планирования и организации путевых работ для обеспечения перевозочного процесса.	Тема 1. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10. Тема 11. Тема 12. Тема 13.. Тема 14. Тема 15.	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), Письменный/ Устный опрос
--	--	--	--	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Пути сообщения»

1. Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений) (пороговый уровень)

1. Техничко-эксплуатационные особенности и достоинства железнодорожных путей сообщения и железнодорожного транспорта
2. Проблемы и тенденции развития железнодорожного транспорта.
3. Искусственные сооружения на железных дорогах.

4. Инженерные сооружения на горных дорогах.
5. Терминалы железнодорожного транспорта.
6. Техничко-эксплуатационные особенности и достоинства автомобильного транспорта.
7. Охарактеризуйте влияние погодно-климатических факторов на транспортно-эксплуатационные качества автомобильной дороги.
8. Особенности взаимодействия дороги и автомобиля. Факторы, влияющие на работу и состояние дороги.
9. Виды дорожных покрытий. Назначение конструктивных слоев дорожной одежды. Классификация дорожных одежд.
10. Особенности и проблемы развития речных, озерных и морских путей сообщения.
11. Гидротехнические сооружения водного транспорта (каналы, шлюзы, судоподъемники).
12. Основные направления технического прогресса в области производственного транспорта.
13. Специализированные и нетрадиционные виды транспорта.
14. Поезда с реактивным двигателем.
15. Монорельсовая дорога.
16. Транспорт на магнитной подушке. Принцип действия системы «Маглев».
17. Раскройте многогранность проблем и тенденций развития воздушного транспорта.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«доклад, сообщение»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

2. Тестовые задания (пороговый уровень)

1. Транспорт - это:
 - а) вид деятельности, основанный на создании путей сообщений для передвижения транспортных средств;
 - б) путь по которому движется транспортное средство;
 - в) совокупностью транспортных средств, объектов, сооружений и систем управления ими;
 - г) подвижной состав, служащий для перемещения грузов или людей.
2. Транспортная сеть представляет собой:
 - а) совокупность всех путей сообщения и связанных с ними различных видов транспорта;
 - б) совокупность сухопутных путей сообщения;
 - в) совокупность сухопутных и водных путей сообщения.
3. Протяженность транспортной сети определяется:
 - а) физической (эксплуатационной) длиной и измеряется в км;
 - б) расчетной длиной и измеряется в радианах;
 - в) приведенной длиной и измеряется в парсеках
4. Разветвленность транспортной сети отражает:
 - а) отсутствие взаимоисключающих различных транспортных связей одного или нескольких видов транспорта между населенными пунктами;
 - б) наличие различных транспортных связей одного или нескольких видов транспорта между населенными пунктами;
 - в) наличие связей одного вида транспорта.
5. Пропускная способность – ...
 - а) наибольшее количество транспортных средств, которое может быть пропущено через один километр выбранного участка транспортной системы;
 - б) количество транспортных средств, проехавших через выбранный участок транспортной системы;
 - в) наибольшее количество транспортных средств, которое может быть пропущено через транспортную систему за единицу времени.
6. Чем характеризуются пути сообщения?
 - а) наличием подвижного состава, наличием навигационных средств.
 - б) способами направления движения, маневренностью транспортных средств, расчетными уклонами, величиной путевых габаритов;
 - в) правилами технической эксплуатации путей сообщения.
7. Какой вид транспорта соответствует приведённому краткому описанию? «Этот вид транспорта универсален, мало зависит от погоды, способен перевозить большие объёмы грузов. Себестоимость и скорость перевозок средние. Главным недостатком является небольшая маневренность.»
 - а) авиационный;
 - б) железнодорожный;
 - в) автомобильный;

- г) трубопроводный.
8. Воздушные пути относят к...
- а) естественным путям;
 - б) искусственным путям;
 - в) пространственным путям.
9. Железнодорожные пути относят к...
- а) естественным путям;
 - б) искусственным путям;
 - в) особым путям;
 - г) сухопутным путям.
10. Автомобильные дороги относят к...
- а) естественным путям;
 - б) искусственным путям;
 - в) особым путям;
 - г) сухопутным путям.
11. Технология работы, характерная для железнодорожного транспорта...
- а) самая сложная;
 - б) самая дешевая;
 - в) самая доступная;
 - г) самая легкая
12. Преимуществами железнодорожного транспорта перед другими видами транспорта являются:
- а) безопасность, экономичность, экологическая предпочтительность;
 - б) низкая скорость движения;
 - в) рациональное использование времени в пути.
13. К достоинствам морского транспорта относятся...
- а) высокая скорости доставки
 - б) зависимость от климатических условий
 - в) низкая себестоимость перевозки
 - г) ограниченное применение в прямом сообщении
14. Для безопасного движения поездов необходимо, чтобы локомотивы, вагоны и грузы на открытом подвижном составе могли свободно проходить мимо устройств и сооружений, расположенных вблизи пути не задевая их, а также мимо следующего по соседним путям подвижного состава. Чем обеспечиваются эти требования?
- а) габаритом приближения строений;
 - б) габаритом подвижного состава;
 - в) габаритом приближения строений и габаритом подвижного состава.
15. Размещение на открытом железнодорожном подвижном составе грузов в зависимости от их размеров и крепления должно осуществляться в пределах ...
- а) габарита приближения строений;
 - б) габарита подвижного состава;
 - в) габарита погрузки.

16. Для проверки соблюдения габарита приближения строений применяется ...

- а) специально установленные габаритные ворота;
- б) устанавливаемая на платформе специальная габаритная рама;
- в) специально установленные ж/д весы.

17. Для проверки габаритности грузов, погруженных на открытый подвижной состав, используют...

- а) их пропускают через габаритные ворота;
- б) их пропускают через габаритную раму;
- в) тензометрические или лазерные весы.

18. Могут ли приняты к перевозке ж/д транспортом негабаритные грузы?

- а) не могут;
- б) негабаритные грузы могут быть перевезены только по специально отведенным путям;
- в) негабаритные грузы могут быть перевезены при принятии специальных мер предосторожности.

19. Железнодорожный путь – это...

- а) земляное полотно для укладки путевой решетки;
- б) комплекс инженерных сооружений, предназначенный для пропуска по нему поездов с установленной скоростью;
- в) рельсы.

20. Сколько метров составляет стандартная длина рельсов с болтовыми отверстиями:

- а) 20;
- б) 12,5;
- в) 25
- г) 40

21. Какой профиль сечения имеет ж.д. рельс?

- а) тавр;
- б) двутавр;
- в) уголок;
- г) Z-образный.

22. Номинальный размер рельсовый колеи на прямом участке пути:

- а) 1435 мм;
- б) 1520 мм;
- в) 1548 мм;
- г) 1512 мм.

23. Какие сооружения не относятся к нижнему строению пути?

- а) насыпь,
- б) нулевое место;
- в) дренажные каналы;
- г) глухие пересечения.

24. Элементы структуры нижнего строения пути...

- а) выемки, тоннели;
- в) рельсы, рельсовые скрепления;

г) шпалы, опорные плиты.

25. Как называется задняя часть остряка?

а) край;

б) корень;

в) хвост;

г) острие.

26. Что называют планом железнодорожного пути?

а) План железнодорожного пути – это разрез железнодорожной линии по горизонтальной плоскости;

б) план железнодорожного пути – это проекция железнодорожной линии на горизонтальную плоскость;

в) план железнодорожного пути – это схема железнодорожной линии на вертикальную плоскость;

27. Чему равна ширина междупутья на прямом участке на перегоне?

а) 6500 мм;

б) 7500 мм;

в) 4500 мм;

г) 4100 мм.

28. Верхняя часть дорожной одежды, воспринимающая усилие от колес автомобилей и подвергающаяся воздействию атмосферных факторов называется...

а) основание;

б) покрытие;

в) дополнительное основание.

29. Главное достоинство автомобильного транспорта?

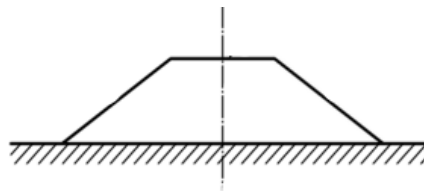
а) у него низкая себестоимость;

б) он мобильный;

в) он комфортабельный;

г). это сезонный вид транспорта.

30. Какой тип поперечного профиля земляного полотна изображен на рисунке?



а) насыпь;

б) выемка;

в) полувыемка.

3. Реферат

(базовый уровень)

1. Габариты применяемые на железных дорогах

2. Железнодорожный путь, нижнее строение пути, верхнее строение пути.

3. Железнодорожная колея. Рельсовая колея в прямом участке пути.

4. Расчет ординат переводной кривой.
5. Определение основных параметров стрелочного перевода.
6. Определение марки крестовины.
7. Расчет линейных размеров крестовины и контррельсов. Расчет осевых размеров стрелочного перевода.
8. Расчет стрелочных переводов и одиночных соединений пути
9. Проектирование эпюры стрелочного перевода.
10. Очистка пути от снега на станции. Выбор типа снегоуборочной машины.
11. Путевые инструменты механизмы и машины. Определение продолжительности цикла работы снегоуборочной машины. Построение графика работы снегоуборочной машины.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «реферат»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

4. Разноуровневые задачи и задания (высокий уровень)

Задача 1

Определение вида и степени негабаритности груза перевозимого на открытом подвижном составе

Цель работы: закрепить теоретические знания по теме «Габариты и негабаритные грузы», научиться определять виды и степени негабаритности.

Задачи практической работы:

1. Определить вид и степень негабаритности для заданных грузов;
2. Ответить на контрольные вопросы.

Габарит погрузки – предельное поперечное (перпендикулярное оси пути) очертание, в котором, не выходя наружу, должен размещаться груз (с учетом упаковки и крепления) на открытом подвижном составе при нахождении его на прямом горизонтальном пути (рис. 5.1).

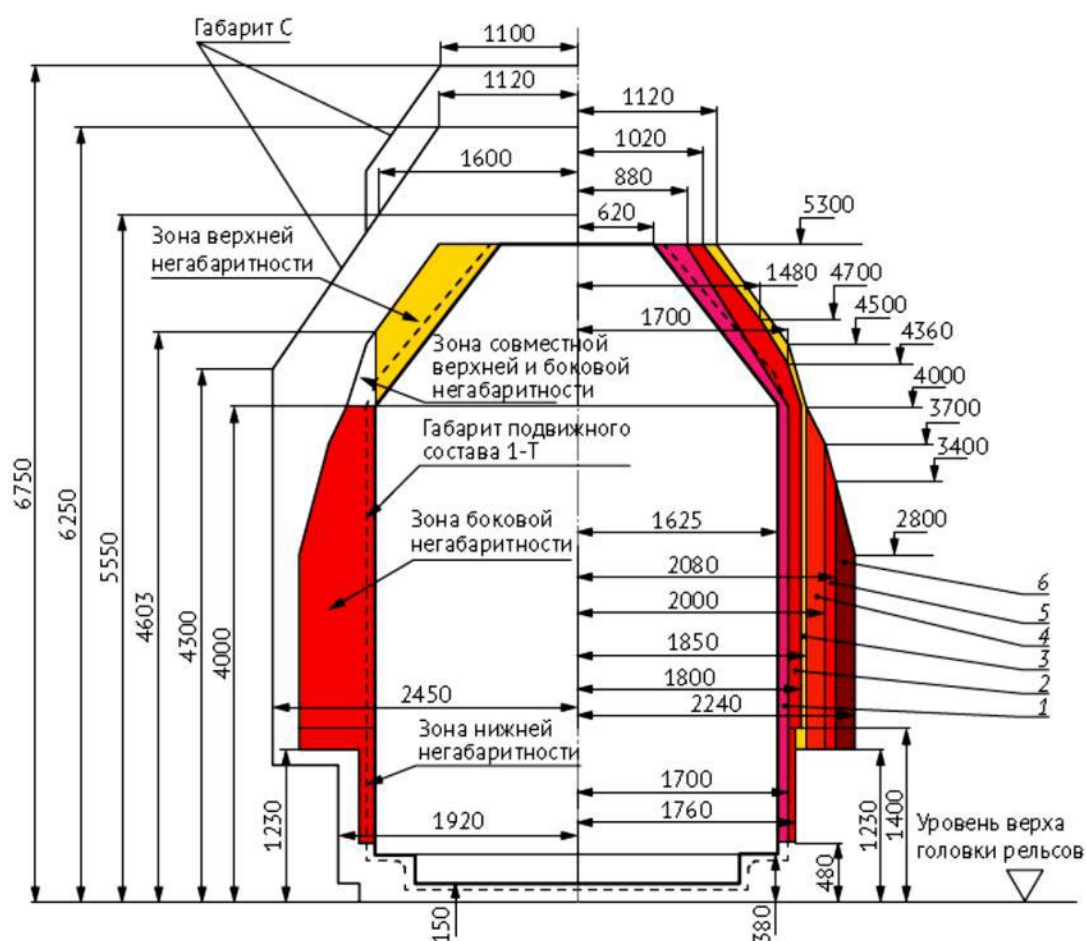


Рис. 5.1. Габарит погрузки: 1–6 — зоны соответствующих степеней негабаритности груза

Пример: Определить вид и степень негабаритности груза прямоугольной формы с базой 9234 мм, симметрично продольной оси вагона. Высота пола платформы - 1270 мм от уровня головки рельса. Груз шириной- 2820 мм, высотой- 2900 мм погружен на подкладки толщиной 200 мм.

Решение: Для того, чтобы определить степень и вид негабаритности, нужно определить расстояние от оси пути по горизонтали (полуширина груза): $2820:2=1410$ мм, затем высоту от уровня головки рельса: $1270+200+2900=4370$ мм.

Ответ: груз имеет верхнюю негабаритность первой степени. Индекс негабаритности – Н0010.

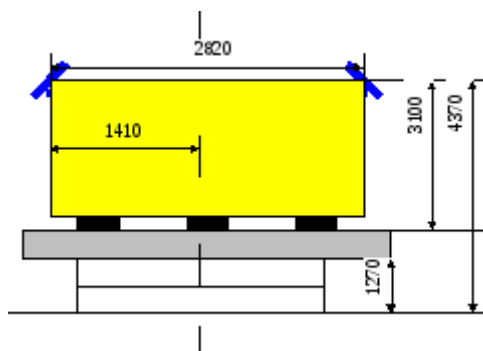


Рисунок 5.2 – Эскиз негабаритного груза

Исходные данные

Вариант №	Длина	Ширина	Высота координаты	Зона	Степень	Индекс негабаритности
1	8150	3250	4650			
	8780	3700	1560			
	10750	3540	3650			
	8900	4870	3190			
2	9360	3710	1210			
	7160	2460	1230			
	10350	3380	3500			
	9600	3560	480			
3	7800	3760	3620			
	9700	4060	3700			
	10300	4460	3470			
	10900	4170	3769			
4	10100	4000	3700			
	7800	4740	3304			
	6360	2070	3734			
	8540	2220	5798			
5	9700	3540	3217			
	10000	1780	1235			
	10350	2270	5300			
	11000	2020	4540			
6	9800	3730	4300			
	8600	2140	4300			
	9100	3740	2300			
	6500	3460	4300			
7	7900	3700	1300			
	8900	3260	4300			

	9400	2042	2020			
	9800	2260	480			
8	9900	3360	4876			
	9950	2000	486			
	9830	2020	4800			
	8950	4180	3650			
9	10100	3760	1390			
	10350	3460	3650			
	9530	4440	650			
	8700	3640	1800			
10	7900	2980	5332			
	8600	3580	3840			
	8950	3780	3844			
	9300	4752	800			
11	10800	4190	2090			
	11400	3750	998			
	10400	4100	2090			
	9750	4400	1090			
12	7900	3980	3270			
	8700	2870	1000			
	9800	4300	3700			
	10000	3478	1567			

Задача 2

Расчет массы и длины состава поезда

2.1. Методика расчета массы состава по выбранному расчетному подъему

Вращающий момент, образуемый на валу тягового двигателя при прохождении тока по его обмоткам через зубчатую передачу, передается на колесную пару. Момент M_k , действующий по часовой стрелке, можно выразить через пару сил: F_1 , приложенную в точке А и силу F_2 , приложенную в центре колеса О

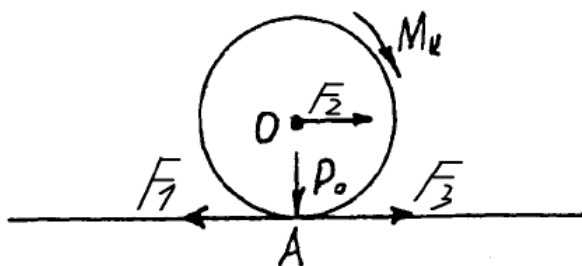


Рис. 2.1. Силы действующие на колесную пару

Рассмотренные вращающий момент и силы являются внутренними для поезда и не могут вызвать поступательного движения. Внешняя сила, оказывающая влияние на изменение скорости движения поезда, возникает при использовании силы сцепления колеса с рельсом. Если прижать колесо к

рельсу с силой P_0 , то сила F_1 вызовет равную ей и противоположно направленную реакцию со стороны рельса на колесо F_3 . Эта реакция рельса является внешней по отношению к поезду и называется касательной силой тяги. Она возникает только при наличии вращающего момента и сцепления колеса с рельсом и вызывает поступательное движение центра O . Силы F_1 и F_3 уравниваются, а под действием силы F_2 колесо начинает поворачиваться около точки A – мгновенного центра вращения. Сумму сил F_3 всех движущихся колесных пар называют касательной силой тяги локомотива. Силу тяги электровозов, в зависимости от скорости, определяют по тяговым характеристикам, прилагаемым к «Правилам тяговых расчётов». Сила тяги локомотива не должна превышать силу сцепления колёс локомотива с рельсами, иначе одна или несколько колесных пар начнут буксовать, т. е. проскальзывать относительно рельса.

Сила сцепления локомотива определяется по формуле 3.1

$$F_{\text{к.сц}} = m_{\text{л}} \times g \times \Psi_{\text{к}}, \quad (2.1)$$

где $m_{\text{л}} \times g$ – сцепной вес локомотива, кН;

$m_{\text{л}}$ – сцепная масса локомотива, т;

g – ускорение свободного падения, $9,81 \text{ м/с}^2$;

$\Psi_{\text{к}}$ – расчетный коэффициент сцепления.

Значение $\Psi_{\text{к}}$ зависит от многих факторов, в том числе от чистоты поверхности бандажей колёс и рельсов, скорости движения, атмосферных условий.

Коэффициент сцепления определяют по подобранным эмпирическим формулам в зависимости от скорости движения:

– для ВЛ 10, ВЛ 10у, ВЛ 11

$$\Psi_{\text{к}} = 0,28 + \frac{3}{50 + 20 \times V} - 0,0007, \quad (2.2)$$

– для ВЛ 80к, ВЛ 80Т, ВЛ 60к, ВЛ 80р

$$\Psi_{\text{к}} = 0,28 + \frac{4}{50 + 6 \times V} - 0,0006, \quad (2.3)$$

– для ВЛ 8, ВЛ 23

$$\Psi_{\text{к}} = 0,25 + \frac{8}{100 + 20 \times V}, \quad (2.4)$$

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

$$Q = \frac{F_{кр} - (\omega'_o + i_p) \times P}{\omega''_o + i_p}, \quad (2.5)$$

где $F_{кр}$ – расчетное значение касательной силы тяги локомотива, кгс;
 ω'_o – основное удельное сопротивление движению локомотива, кгс/т;
 i_p – расчетный подъем;
 P – расчетная масса локомотива, т;
 ω''_o – основное удельное сопротивление движению грузовых вагонов, кгс/т.

Руководящий уклон i_p принимается по заданию табл. 2.1, а $F_{кр}$ и P – по табл. 3.2 в зависимости от заданной серии локомотива.

Основное удельное сопротивление движению локомотива 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 следующим формулам:

– при движении на звеньевом пути

$$\omega''_o = 1,9 + 0,01v + 0,0003v^2, \quad (3.6)$$

– при движении по бесстыковому пути

$$\omega''_o = 1,9 + 0,008v + 0,00025v^2, \quad (3.7)$$

Для расчетов v принимается как расчетная скорость заданного локомотива в режиме движения на расчетном подъеме без перегрева двигателя (табл. 6.2).

Основное удельное сопротивление движению грузовых вагонов ω''_o (в кгс/т) в составе поезда также зависит от конструкции пути и при средней массе состава, приходящейся на одну ось колесной пары $q > 6$ т, определяется по формуле (3.8)

$$\omega''_o = 0,7 + \frac{(a + bv + cv^2)}{q_0}, \quad (3.8)$$

где q_0 – масса, приходящаяся на ось колесной пары, т.

$$q_0 = \frac{1}{n} \times (K_q q_n + q_t), \quad (2.9)$$

где n – число осей;

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

q_n q_t – соответственно грузоподъемность и тара вагона;

a , b , c – коэффициенты, принимаемые по табл.2.3.

При известных заданных коэффициентах α и β , характеризующих соответственно доли четырех- и восьмиосных вагонов в составе, основное удельное сопротивление движению

$$\omega''_o = \alpha \omega''_{o4} + \beta \omega''_{o8}, \quad (2.10)$$

Проверка массы поезда при трогании с места

$$Q = \frac{F_{к.тр}}{\omega''_{тр} + i_{тр}} - P, \quad (2.11)$$

где $F_{к. тр}$ – расчетное значение силы тяги локомотива при трогании с места, кгс;

$\omega''_{тр}$ – 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

$$\omega''_{тр} = \frac{142}{(q_0 + 7)}, \quad (2.12)$$

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

2.2. Расчет длины грузового поезда

Длина грузового поезда определяется по формуле:

$$L_{гп} = \gamma_4 l_4 \times \frac{Q}{q_{бр(4)}} + \gamma_8 l_8 \frac{Q}{q_{бр(8)}} + l_{лок} \quad (2.13)$$

где Q – масса состава, т;

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

γ_4 ; γ_8 – доля соответственно четырех- и восьмиосных вагонов в составе, (табл. 2.1);

l_4 ; l_8 – длина соответственно четырех- и восьмиосных вагонов, м (табл. 2.1);

$l_{лок}$ – длина локомотива, м (табл. 2.2).

$$q_{бр} = q_{гр} + q_t, \quad (2.14)$$

где $q_{гр}$ – грузоподъемность вагона, (табл. 2.1);

q_t – масса тары, т (табл. 2.1).

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

2.3. Задание

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

2.3. Исходные данные

Таблица 2.1

Характеристика вагонов и участка

Характеристика	Последняя цифра номера зачетки									
	0	1	2	3	4	5	6	7		9
Доля вагонов в составе, %										
Четырехосных	83	95	90	87	91	94	84	89	93	86
Восьмиосных	17	5	10	13	9	6	16	11	7	14
Грузоподъемность, т										
Четырехосных	68	65	59	67	67	64	58	60	66	68
Восьмиосных	125	129	130	121	120	128	124	125	119	113
Масса вагона (тара), т										24,2
Четырехосного	22	22,8	24,7	26	24,5	25	24,2	24,2	26	
Восьмиосного	45,17	46,4	46,0	45,17	46,4	46	45,17	46,4	46	45,17
Длина вагона, м										
Четырехосного	14,73	14,73	14,73	16,97	14,73	14,73	14,73	15,35	16,97	15,35
Восьмиосного	20,24	20,5	18,88	20,24	20,5	18,88	20,24	20,5	18,88	20,24
Руководящий уклон, %	14	13	12	11	7	6	12	9	8	10
Конструкция пути	Звеньевая					Бесстыковая				

Таблица 2.2

Характеристика локомотивов

Характеристики	Последняя цифра учебного шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Серия локомотива	ВЛ11	2ТЭ10Л	ВЛ10у	2ТЭ10В	ВЛ60к	2ТЭ116	ВЛ80т	2ТЭ121	ВЛ80р	ВЛ85
F_k , кгс	4600 0	50600	5020 0	50600	3680 0	50600	5120 0	60000	5120 0	7200 0
V , км/ч	46,7	23,4	45,8	23,4	43,5	24,2	43,5	26,9	43,5	50,0
P , т	184	260	200	276	138	276	192	300	192	288
l , м	33	34	33	34	21	36	33	44	33	45
F_k тр, кгс	6260 0	76500	6800 0	81300	4968 0	81300	6620 0	84600	6908 0	9600 0

Таблица 2.3

Значения коэффициентов a , b , c

Тип вагона	а	Конструкция пути			
		Звеньевая		Бесстыковая	
		б	с	б	с
Четырехосный	3,0	0,1	0,0025	0,09	0,002
Восьмиосный	6,0	0,038	0,0021	0,026	0,0014

Задача 3

Путевое хозяйство видов транспорта

1. Требуется:

1.1 Дать характеристику путевого хозяйства различных видов транспорта по следующим направлениям: общая конструкция пути, обустройство (табл. 3.1).

1.2 Ответить на контрольные вопросы.

Время выполнения 2 часа.

2. Методические указания:

2.1 Ознакомится с содержанием и устройством путевого хозяйства видов транспорта.

2.2 При заполнении табл. 3.1, необходимо охарактеризовать путевое хозяйство видов транспорта по следующим направлениям: общая конструкция пути и обустройство (т.е. инфраструктура, необходимая для функционирования пути).

Таблица 3.1.

Характеристика путевого хозяйства видов транспорта

Характеристика	Вид транспорта					
	железнодорожный	автомобильный	речной	морской	воздушный	трубопроводный
1	2	3	4	5	6	7
1. Общая конструкция пути						
2. Обустройство						

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой речной путь? Что такое судовой ход?
2. Какие существуют знаки судоходной обстановки? Их назначение.
3. Из каких элементов состоит автомобильная дорога?
4. Что такое полоса отвода?
5. Что представляет собой дорожная инфраструктура автомобильного транспорта?
6. По каким признакам произведена классификация автомобильных дорог по категориям?
7. По каким признакам произведена классификация автомобильных дорог по категориям?
8. Что представляет собой железнодорожный путь?
9. Какие существуют типы железнодорожных станций?
10. Что представляет собой морские пути сообщения? Дать описание морским

портам и их классификация.

11. Что представляет собой воздушные пути сообщения?

Задача 4

Стрелочные переводы

Цель: закрепление теоретических знаний по устройству и проектированию стрелочных переводов и одиночных соединений путей.

Переход подвижного состава с одного пути на другой обеспечивают устройства по соединению и пересечению путей, относящиеся к их верхнему строению. Соединение путей (рис. 4.1) друг с другом осуществляют стрелочными переводами, а пересечение путей — глухими пересечениями. Применяя стрелочные переводы и глухие пересечения, создают соединения путей, называемые стрелочными улицами и съездами.

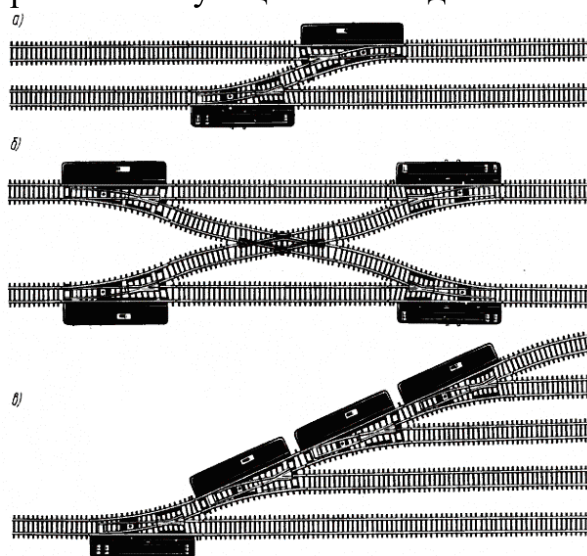


Рис. 4.1. Соединения путей:

а — обыкновенный съезд, б — перекрестный съезд, в — стрелочная улица.

В зависимости от назначения и условий соединения путей различают одиночные, двойные и перекрестные стрелочные переводы. Одиночные переводы подразделяют на обыкновенные, симметричные и несимметричные. Обыкновенный стрелочный перевод, служащий для соединения двух путей, может быть право- или левосторонним. Он применяется при отклонении бокового пути от прямолинейного в ту или иную сторону. Этот вид переводов наиболее распространен. В состав стрелочного перевода входят собственно стрелка, крестовина с контррельсами, соединительная часть, расположенная между ними, и переводные брусья. Соединение путей служат для перевода подвижного состава с одного пути на другой. Перевод осуществляется стрелочными переводами.

По количеству и расположению путей в плане стрелочные переводы бывают:

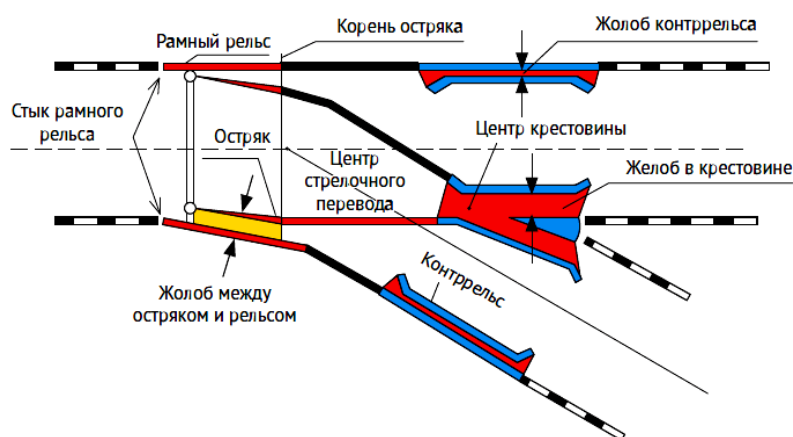
- одиночные, соединяющие два пути в один;

- двойные, соединяющие два боковых пути с третьим;
- перекрестные, при помощи которых, осуществляют перевод подвижного состава с пересекаемого под острым углом пути на пересекающий.

Наиболее распространенные одиночные обыкновенные стрелочные переводы. Обыкновенный перевод состоит (см. рис. 30) из трех основных частей: узла стрелки, узла соединительных рельсов и крестовинной части.

Стрелочный перевод — это устройство, предназначенное для перевода подвижного состава с одного пути на другой. Он может быть право или левосторонним и применяется при отклонении бокового пути от прямого в ту или другую сторону.

Этот вид переводов имеет наибольшее распространение. В состав стрелочного перевода входят собственно стрелка, крестовина с контррельсами, соединительная часть между ними и переводные брусья. Общая схема одиночного стрелочного перевода приведена на рис. 4.2.



4.2. Одиночный стрелочный перевод

Стрелка состоит из двух рамных рельсов, двух остряков, предназначенных для направления подвижного состава на прямой или боковой путь, и переводного механизма. Остряки соединяются между собой поперечными стрелочными тягами, с помощью которых один из остряков плотно подводится к рамному рельсу, а другой отходит от другого рамного рельса на величину, необходимую для свободного прохода гребней колес. Величина отхода этого остряка от оси первой тяги называется шагом остряка.

Крестовины (рис. 4.3) — это элементы пути, предназначенные для пересечения рельсовых нитей под некоторым углом.

Крестовина состоит из сердечника 3 и двух усювиков 1. Она обеспечивает пересечение гребня колес рельсовых головок, а контррельсы направляют гребни колес в соответствующие желоба 2 при проходе колесной пары по крестовине. Точка пересечения продолжения рабочих граней сердечника крестовины называется ее математическим центром, а самое узкое место между усювиками — горлом крестовины. Угол α , образуемый рабочими гранями сердечника, называется углом крестовины.

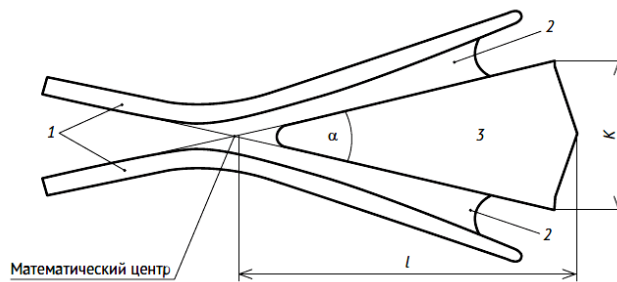


Рис.4.3. Крестовина

Все стрелочные переводы принято характеризовать маркой крестовины, т. е. тангенсом острого угла крестовины. Отношение ширины сердечника K крестовины в ее корне к длине сердечника l называется маркой крестовины. Марка крестовины определяется следующим образом:

$$\frac{l}{N} = \frac{K}{l} = 2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \cong \operatorname{tg} \alpha.$$

Среди обыкновенных прямолинейных стрелочных переводов наиболее типичны и распространены переводы с маркой крестовины 1/11, допускающие соответственно скорости движения по отклонению до 40 км/ч и 1/9–25 км/ч. Отклонение пассажирских поездов по стрелочным переводам с маркой крестовины 1/9 и круче, как правило, не допускается. Радиусы их переводных кривых довольно близки к значениям 300 и 200 м соответственно. Перекрестные стрелочные переводы, как правило, выполняются под двойным углом крестовины обыкновенных переводов в горловине станции, например: 2/9 при обыкновенных переводах с крестовинами 1/9 (2/9 здесь означает фактически удвоенный угол с тангенсом 1/9, а не угол с тангенсом 2/9). Для симметричных стрелочных переводов типичны крестовины марки 1/8, 1/6, 1/4, 5.

Существуют обыкновенные стрелочные переводы с крестовиной марки 1/18, допускающие движение по отклонению со скоростями 80 км/ч.

При проектировании необходимо руководствоваться следующими основными размерами стрелочных переводов:

- L_n - полная длина;
- m - расстояние от стыка рамного рельса до начала остряка;
- a_o - расстояние от начала остряка до центра перевода;
- b_o - расстояние от центра перевода до математического центра крестовины;
- q - расстояние от математического центра крестовины до его горца;
- α - угол крестовины;
- e - ширина колеи.

Основные размеры обыкновенных стрелочных переводов (таблица 1)

α	1/N	Тип рельс	a	b	$\sin \alpha$
2° 35 50''	1/22	P65	31,86	39,26	0,045315
3° 10 12,5''	1/18	P65	25,56	31,96	0,055301
5° 11 40''	1/11	P50 P65	11,43 14,02	19,10 19,35	0,090536
6° 20 25''	1/9	P50 P65	15,42 15,19	15,64 15,85	0,110433

На рисунке 4.4 стрелочный перевод изображен двумя линиями, представляющими собой две нити рельсов. Однако, для удобства изображения и чтения схем и планов ж.д. путей на чертеж наносят лишь оси путей, съездов, стрелочных улиц и центры стрелочных переводов.

Этот способ удобен также тем, что разбивку путей и переводов для укладки их на станциях производят по осям путей, откладывая в натуре размеры геометрических элементов переводов состоящих в этом случае из прямых отрезков.

Таким образом, обыкновенный стрелочный перевод в осях путей будет представлять изображение в виде двух линий, расходящихся от центра перевода под углом крестовины. На чертеж стрелочный перевод наносят следующим образом: от центра перевода по оси прямого пути откладывают в принятом масштабе число единиц, соответствующие знаменателю марки крестовины, а в конце этого размера перпендикулярно к оси пути откладывают числитель марки крестовины в том же масштабе; после этого полученную точку соединяют с центром перевода.

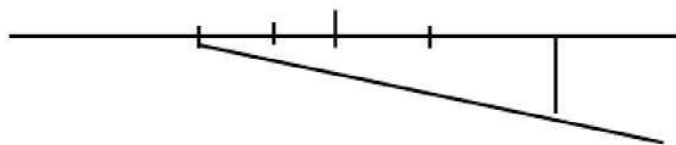


Рис. 4.4. Построение в осях путей стрелочного перевода

На рисунке 4.4 изображен правосторонний стрелочный перевод. При отклонении бокового направления влево стрелочный перевод считается левосторонним.

Для сокращения длин станционных горловин времени передвижения по ним подвижного состава стрелочные переводы необходимо укладывать компактно.

Прямая вставка d:

- на главных путях по схемах I-II принимается не менее 12,5 м;
- на главных путях при движении поездов с $v = 121-160 \text{ км/ч}$ — 24 м;
- на приемоотправочных путях
 - по I схеме 12,5 м;
 - по II. III схеме 6,25 м;

Во всех случаях при укладке смежных переводов и рельсов разных типов

прямая вставка устраивается длиной не менее 12,5 м.

Содержание отчета:

1. Вычертить в нитках схему обыкновенного правостороннего стрелочного перевода без соблюдения масштаба; показать основные геометрические элементы.
2. Построить в осях стрелочные переводы заданных марок.
3. В соответствии с исходными данными составить расчетную формулу и определить расстояние между центрами стрелочных переводов. Стрелочные переводы вычертить в осях путей масштаба 1:1000.
4. Выписать из ПТЭ §3.15 неисправности при которых запрещается эксплуатировать стрелочные переводы.

Исходные данные:

№ ваанта	тип рель- сов	Назначение пути	Марка крестовины		№ схемы
			Первого	Второго	
1	P65	главный	1/9	1/9	1
2	P65	Главный	1/9	1/11	III
3	P65	Главный	1/11	1/9	III
4	P65	Главный	1/11	1/9	II
5	P50	Пр.-отпр.	1/9	1/9	IV
6	P50	Пр.-отпр.	1/11	1/11	V
7	P50	Пр.-отпр.	1/9	1/11	1
8	P50	Пр.-отпр.	1/11	1/9	II
9	P50	Пр.-отпр.	1/9	1/9	III
10	P50	Пр.-отпр.	1/11	1/11	III

Контрольные вопросы:

1. Стрелочный перевод. Определение. Назначение.
2. Типы и виды стрелочных переводов.
3. Марка крестовины.
4. Элементы стрелочного перевода.
5. Требования ПТЭ к стрелочным переводам.

Таблица 3.2 – Критерии и шкала оценивания по разноуровневым задачам

Шкала оценивания (интервал баллов).	Критерий оценивания
5	Решение разноуровневых задач выполнено на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% задач) Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно в соответствии с предъявляемыми требованиями
4	Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы

3	Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач
2	Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы к экзамену:

1. Исторические этапы развития транспортных средств и путей сообщения.
2. Автомобильные дороги.
3. Воздушные пути сообщения.
4. Общая характеристика путей сообщения.
5. Основные транспортно-эксплуатационные показатели автомобильной дороги.
6. Особенности технологии работы воздушного транспорта.
7. Мировая транспортная система: направления развития.
8. Транспортная работа автомобильной дороги.
9. Основные технико-эксплуатационные особенности и достоинства воздушного транспорта
10. История возникновения и развития железнодорожного транспорта.
11. Элементы автомобильной дороги в поперечном профиле, плане и продольном профиле
12. Трубопроводный транспорт.
13. Основные технико-эксплуатационные особенности и достоинства морского транспорта.
14. Трубопроводный транспорт.
15. Терминалы автомобильного транспорта.
16. Развитие железных дорог в России.
17. Конструктивные слои дорожной одежды.
18. Схемы прокладки трубопроводов.
19. Составные части конструкции пути.
20. Грунтовые дороги.
21. Грузовые воздушно канатные дороги.
22. Требования предъявляемые к железнодорожным путям.
23. Гравийные и щебеночные покрытия
24. Терминалы железнодорожного транспорта
25. Габариты на железнодорожном транспорте.
26. Асфальтобетонные покрытия.
27. Терминалы автомобильного транспорта.
28. Габарит приближения строений.
29. Цементобетонные покрытия.
30. Терминалы водного транспорта.
31. Габарит подвижного состава.

32. Мостовые.
33. Терминалы воздушного транспорта.
34. Габарит погрузки.
35. Узлы автомобильных дорог.
36. Терминалы трубопроводного транспорта.
37. Проверки соблюдения габарита. Габаритная рама, габаритные ворота.
38. Факторы влияющие на работу и состояние дороги.
39. Стыковые рельсовые скрепления.
40. Искусственные сооружения на железных и автомобильных дорогах.
41. Какие грузы считаются сверхгабаритными?
42. Расчет массы состава поезда.
43. Элементы мостового полотна.
44. Силы, действующие на поезд.
45. Расчет длины состава поезда.
46. Общие понятия о работе пути под поездами.
47. Классификация мостов по пропускаемой нагрузке.
48. Разновидностями мостовых сооружений
49. Конструкция верхнего строения пути и его элементы.
50. Классификация мостов по статической схеме.
51. Достоинства и недостатки водных путей сообщения.
52. Требования предъявляемые к рельсам.
43. Классификация мостов по типу пролетного строения.
54. Технологические сооружения на горных дорогах.
55. Назначение подрельсовых оснований, их классификация и требования к ним.
56. Сооружения на горных дорогах.
57. Дать характеристику разновидностям мостов (путепроводы, виадуки и эстакады).
58. Балластная призма. Назначение, требования к балластному слою.
59. Водный (речной и морской) транспорт.
60. Элементы мостового полотна.
61. Работа балластного слоя под поездной нагрузкой.
62. Акведуки. Назначение. Устройство
63. Общие сведения о железнодорожной колее.
64. Рельсовые скрепления.
65. Методы судовождения.
66. Мостовые сооружения их назначение и устройство.
67. Нижнее строение пути.
68. Что составляет основу речного транспорта.
69. Разновидности разводных мостов.
70. Искусственные сооружения на железных и автомобильных дорогах
71. Подвижной состав речного флота.
73. Рельсовая колея в прямом участке железнодорожного пути
74. Техничко-эксплуатационные особенности и достоинства речного транспорта

75. Шлюзы их назначение и принцип работы.
76. Одиночный стрелочный перевод.
77. Морской транспорт. Техническое оснащение морского транспорта.
78. Основные технико-эксплуатационные особенности и достоинства морского транспорта
79. Путевые инструменты, механизмы и машины
80. Подвижной состав морского транспорта.
81. Техническая база трубопроводного транспорта.
82. История возникновения и развития автомобильного транспорта.
83. Железнодорожные пути как инженерные конструкции.
84. Классификация дорожных покрытий.
85. Промышленный транспорт.

**Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации
«Экзамен»**

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае

необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;

- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)