



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института горного дела и  
транспорта  
И.А. Пыталев  
01.09.2021 г.

**ПРОГРАММА**

***ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ***

Направление подготовки (специальность)  
23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Направленность (профиль/специализация) программы  
23.05.04 Промышленный транспорт

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет

Институт горного дела и транспорта

Кафедра

Логистика и управление транспортными системами

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 216)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами  
04.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой Корнилов С.Н. Корнилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ  
15.03.2021 г. протокол № 5

Председатель Пыгалев И.А. Пыгалев

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ЛиУТС, д-р техн. наук Довженок А.С. Довженок

Рецензент:

ведущий инженер-технолог ПТГ УЛ ПАО "ММК" Полежаев Е.В. Полежаев

## 1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Специалист по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с направленностью (профилем/ специализацией) образовательной программы указать профиль/ специализацию программыи видам профессиональной деятельности:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- проектная;
- научно-исследовательская.

В соответствии с видами и задачами профессиональной деятельности выпускник на государственной итоговой аттестации должен показать соответствующий уровень освоения следующих компетенций:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования

ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3. Способен принимать решения в области профессиональной деятельности, применяя нормативную правовую базу, теоретические основы и опыт производства и эксплуатации транспорта

ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

ОПК-5. Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы

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-7. Способен организовывать работу предприятий и его подразделений, направлять деятельность на развитие производства и материально-технической базы, внедрение новой техники на основе рационального и эффективного использования технических и материальных ресурсов; находить и принимать обоснованные управленческие решения на основе теоретических знаний по экономике и организации производства

ОПК-8. Способен руководить работой по подготовке, переподготовке, повышению квалификации и воспитанию кадров

ОПК-9. Способен контролировать правильность применения системы оплаты труда и материального, и нематериального стимулирования работников

ОПК-10. Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности

ПК-1. Способность к выполнению комплекса услуг по транспортному обслуживанию грузоотправителей и грузополучателей при перевозках грузов, в том числе скоропортящихся, на основе принципов логистики с учетом эффективного взаимодействия магистрального и промышленного транспорта, а также рационального взаимодействия видов транспорта, составляющих единую транспортную систему

ПК-2. Способность к руководству производственно-хозяйственной деятельностью, трудовыми, материальными ресурсами и сервисным обслуживанием в подразделениях железнодорожного транспорта

ПК-3. Способность к использованию алгоритмов деятельности, связанных с управлением транспортно-логистическими комплексами и системами, обеспечивающих оптимизацию использования материальных, финансовых, сервисных потоков и людских ресурсов на железнодорожном транспорте

ПК-4. Способность к осуществлению контроля и управления системами движения поездов и маневровой работы, к оперативному планированию и управлению эксплуатационной работой полигона (района управления) с учетом технического состояния, контроля безопасности движения и эксплуатации на железнодорожном транспорте

ПК-5. Способность к эксплуатации информационно-аналитических автоматизированных систем по оперативно-диспетчерскому управлению железнодорожными перевозками, к обработке поездной информации в автоматизированных системах, к использованию информационных систем мониторинга и учета выполнения технологических операций на железнодорожном транспорте

ПК-6. Способность к проектированию железнодорожных линий, станций и узлов, к разработке и потребной корректировке нормативной технологической документации с учетом технического оснащения и перспективного развития объектов железнодорожной инфраструктуры

ПК-7. Способность к обеспечению согласованной работы между участниками перевозочного процесса и контролирующими органами, таможенной и пограничной службами,

к организации системного взаимодействия участников перевозочного процесса в обеспечении эффективного использования ресурсов по всем элементам управления перевозками

ПК-8. Способность к проведению фундаментальных и прикладных исследований с использованием современных методов и средств по транспортному обслуживанию грузоотправителей и грузополучателей на железнодорожном транспорте

ПК-9. Способность к выполнению исследований по обоснованию технического оснащения и технологии работы пассажирских станций ВСМ, планированию и организации высокоскоростного движения на высокоскоростных магистралях.

На основании решения Ученого совета университета от 26.02.2020 (протокол № 2) государственные аттестационные испытания по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог проводятся в форме:

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по данной образовательной программе.

## **2. Программа и порядок проведения государственного экзамена**

Согласно учебному плану подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена проводится в период с 04.04.26 по 16.04.26. Для проведения государственного экзамена составляется расписание экзамена и предэкзаменационных консультаций (консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена).

Государственный экзамен проводится на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии в специально подготовленных аудиториях, выведенных на время экзамена из расписания. Присутствие на государственном экзамене посторонних лиц допускается только с разрешения председателя ГЭК.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства оперативной и мобильной связи.

Государственный экзамен проводится в два этапа:

- на первом этапе проверяется сформированность общекультурных компетенций;
- на втором этапе проверяется сформированность общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с учебным планом.

### ***Подготовка к сдаче и сдача первого этапа государственного экзамена***

Первый этап государственного экзамена проводится в форме компьютерного тестирования. Тест содержит вопросы и задания по проверке общекультурных компетенций соответствующего направления подготовки/ специальности. В заданиях используются следующие типы вопросов:

- выбор одного правильного ответа из заданного списка;
- восстановление соответствия.

Для подготовки к экзамену на образовательном портале за три недели до начала испытаний в блоке «Ваши курсы» становится доступным электронный курс «Демо-версия».

Государственный экзамен (тестирование)». Доступ к демо-версии осуществляется по логину и паролю, которые используются обучающимися для организации доступа к информационным ресурсам и сервисам университета.

Первый этап государственного экзамена проводится в компьютерном классе в соответствии с утвержденным расписанием государственных аттестационных испытаний.

Блок заданий первого этапа государственного экзамена включает 13 тестовых вопросов. Продолжительность экзамена составляет 30 минут.

Результаты первого этапа государственного экзамена определяются оценками «зачтено» и «не зачтено» и объявляются сразу после приема экзамена.

Критерии оценки первого этапа государственного экзамена:

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся должен показать, что обладает системой знаний и владеет определенными умениями, которые заключаются в способности к осуществлению комплексного поиска, анализа и интерпретации информации по определенной теме; установлению связей, интеграции, использованию материала из разных разделов и тем для решения поставленной задачи. Результат не менее 50% баллов за задания свидетельствует о достаточном уровне сформированности компетенций;

– на оценку **«не зачтено»** – обучающийся не обладает необходимой системой знаний и не владеет необходимыми практическими умениями, не способен понимать и интерпретировать освоенную информацию. Результат менее 50% баллов за задания свидетельствует о недостаточном уровне сформированности компетенций.

#### ***Подготовка к сдаче и сдача второго этапа государственного экзамена***

Ко второму этапу государственного экзамена допускается обучающийся, получивший оценку «зачтено» на первом этапе.

Второй этап государственного экзамена проводится в устной форме.

Второй этап государственного экзамена включает 2 теоретических вопроса и 1 практическое задание. Продолжительность экзамена составляет 30 минут на подготовку и не менее 15 минут на ответ для каждого экзаменуемого.

Во время второго этапа государственного экзамена студент может пользоваться *учебными программами, макетами, схемами, картами и другими наглядными пособиями.*

После устного ответа на вопросы экзаменационного билета экзаменуемому могут быть предложены дополнительные вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на государственный экзамен.

Результаты второго этапа государственного экзамена определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день приема экзамена.

Критерии оценки второго этапа государственного экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся должен показать высокий уровень сформированности компетенций, т.е. показать способность обобщать и оценивать информацию, полученную на основе исследования нестандартной ситуации; использовать сведения из различных источников; выносить оценки и критические суждения, основанные на прочных знаниях;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся должен показать продвинутый уровень сформированности компетенций, т.е. продемонстрировать глубокие прочные знания и развитые практические умения и навыки, умение сравнивать, оценивать и выбирать методы решения заданий, работать целенаправленно, используя связанные между собой формы представления информации;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся должен показать базовый уровень сформированности компетенций, т.е. показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, профессиональные, интеллектуальные навыки решения стандартных задач.

–на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся не обладает необходимой системой знаний, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Результаты второго этапа государственного экзамена объявляются в день его проведения.

Обучающийся, успешно сдавший государственный экзамен, допускается к выполнению и защите выпускной квалификационной работе.

## **2.1 Содержание государственного экзамена**

### ***2.1.1 Перечень тем, проверяемых на первом этапе государственного экзамена***

1. Философия, ее место в культуре
2. Исторические типы философии
3. Проблема идеального. Сознание как форма психического отражения
4. Особенности человеческого бытия
5. Общество как развивающаяся система. Культура и цивилизация
6. История в системе гуманитарных наук
7. Цивилизации Древнего мира
8. Эпоха средневековья
9. Новое время XVI-XVIII вв.
10. Модернизация и становление индустриального общества во второй половине XVIII – начале XX вв.
11. Россия и мир в XX – начале XXI в.
12. Новое время и эпоха модернизации
13. Спрос, предложение, рыночное равновесие, эластичность
14. Основы теории производства: издержки производства, выручка, прибыль
15. Основные макроэкономические показатели
16. Макроэкономическая нестабильность: безработица, инфляция
17. Предприятие и фирма. Экономическая природа и целевая функция фирмы
18. Конституционное право
19. Гражданское право
20. Трудовое право
21. Семейное право
22. Уголовное право
23. Я и моё окружение (на иностранном языке)
24. Я и моя учеба (на иностранном языке)
25. Я и мир вокруг меня (на иностранном языке)
26. Я и моя будущая профессия (на иностранном языке)
27. Страна изучаемого языка (на иностранном языке)
28. Формы существования языка
29. Функциональные стили литературного языка
30. Проблема межкультурного взаимодействия
31. Речевое взаимодействие
32. Деловая коммуникация

33. Основные понятия культурологии
34. Христианский тип культуры как взаимодействие конфессий
35. Исламский тип культуры в духовно-историческом контексте взаимодействия
36. Теоретико-методологические основы командообразования и саморазвития
37. Личностные характеристики членов команды
38. Организационно-процессуальные аспекты командной работы
39. Технология создания команды
40. Саморазвитие как условие повышения эффективности личности
41. Диагностика и самодиагностика организма при регулярных занятиях физической культурой и спортом
42. Техническая подготовка и обучение двигательным действиям
43. Методики воспитания физических качеств.
44. Виды спорта
45. Классификация чрезвычайных ситуаций. Система чрезвычайных ситуаций
46. Методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

### ***2.1.2 Перечень теоретических вопросов, выносимых на второй этап государственного экзамена***

1. Экономическая сущность аутсорсинга. Риски использования аутсорсинга и пути их минимизации
2. Аутсорсинг на железнодорожном транспорте
3. Структура процесса аутсорсинга. Виды и формы аутсорсинга
4. Оценка эффективности применения аутсорсинга на предприятии
5. Понятие модели транспортного процесса. Сущность и цели моделирования транспортных процессов. Классификация моделей. Виды математических моделей.
6. Сущность и алгоритм симплексного метода решения линейных оптимизационных моделей. Понятия базиса.
7. Порядок построения и решения линейной оптимизационной математической модели. Этапы процесса моделирования транспортного процесса.
8. Постановка и алгоритм решения статической транспортной задачи линейного программирования
9. Техническое и организационное обеспечение информационных систем.
10. Функции информационных систем на автомобильном транспорте.
11. Функции информационных систем на промышленном железнодорожном транспорте.
12. Этапы разработки и внедрения информационных систем
13. Груз и его транспортная характеристика. Транспортное состояние груза
14. Система классификации грузов. Упаковка и маркировка грузов
15. Несохранность грузов. Взаимодействие груза с окружающей средой
16. Технические средства обеспечения сохранности грузов
17. Расчет потребного числа путей для грузового движения
18. Основные устройства для сортировки вагонов. Назначение, классификация и основные параметры сортировочных горок
19. Классификация отдельных пунктов. Разъезды и обгонные пункты.
20. Назначение, классификация и основные устройства сортировочных станций
21. Классификация и размещения промежуточных и участковых станций
22. Примыкание подъездных путей к путям общего пользования
23. Классификация вагонного парка. Основные параметры грузовых вагонов.
24. Технологический ж.-д. подвижной состав металлургических предприятий. Назначение, особенности конструкции и области применения.
25. Устройство вагонов, применяемых на путях общего пользования.

35. Роль бизнес-планирования в деятельности транспортной фирмы. Разделы и принципы составления бизнес-плана транспортной фирмы.
36. Лицензируемые виды предпринимательской деятельности на транспорте.
26. Способы разгрузки полувагонов и применяемые для разгрузки устройства
27. Семь правил логистики. Логистические потоки и их параметры
28. Структура логистической системы. Назначение, цели и задачи элементов логистической системы
29. Поддерживающие функции и операции элементов ЛС
30. Системы управления запасами. Параметры систем управления запасами. Критерий выбора размера партии груза
31. Интермодальные и мультимодальные перевозки
32. Основные положения структурной технологии на транспорте
33. Показатели качества транспортных услуг
34. Логистические концепции
37. Показатели эффективности транспортного бизнеса. Способы повышения эффективности работы транспортной фирмы
38. Основные элементы ж.-д. земляного полотна. Поперечные профили земляного полотна
39. Основные виды соединений и пересечений ж.-д. путей
40. Конструкция верхнего строения пути и характеристика основных его элементов
41. Устройство и принцип работы одиночного стрелочного перевода
42. Основные требования к выполнению маневровой работы. Основные обязанности руководителя маневров
43. Основные правила закрепления вагонов на станционных путях. Расчет необходимого количества тормозных башмаков для закрепления подвижного состава
44. Видимые и звуковые сигналы на железнодорожном транспорте
45. Техника безопасности при нахождении на железнодорожных путях
46. Основные цели и задачи транспортной безопасности. Принципы транспортной безопасности
47. Организация движения поездов при автоматической блокировке и ее неисправности
48. Организация движения поездов при полуавтоматической блокировке и ее неисправности
49. Механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ на транспорте. Классификация и производительность погрузочно-разгрузочных средств
50. Основные понятия транспортно-грузовой системы. Показатели эффективности функционирования транспортно-грузовой системы. Выбор автотранспортных и погрузочно-разгрузочных средств
51. Методика расчета потребной численности погрузочно-разгрузочных машин
52. Назначение, классификация и устройство вагоноопрокидывателей
53. Случаи предъявления иска к железной дороге. Форма и сроки претензий, предъявляемых к железной дороге
54. Правовое регулирование перевозок в прямом, смешанном и международном сообщениях
55. Сопроводительные документы при международных перевозках
56. Базисные условия поставки товаров. Правила ИНКОТЕРМС
57. Классификация локомотивов магистрального и промышленного транспорта
58. Устройство электровоза
59. Устройство тепловоза. Гидромеханическая и гидромеханическая передачи тепловоза
60. Основной закон локомотивной тяги. Силы, действующие на поезд. Основное уравнение движения поезда

61. Классификация отправок грузов и железнодорожных сообщений. Перевозка грузов маршрутными и групповыми отправлениями
62. Перевозка опасных и скоропортящихся грузов.
63. Операции по приёму, погрузке грузов. Операции в пути следования грузов.
64. Определение срока доставки грузов. Операции по выгрузке и выдаче грузов. Сроки хранения грузов.
65. Перевозочные документы, общие правила их заполнения. Определение провозных плат и сборов
66. Виды перевозок на промышленном железнодорожном транспорте. Определение объема перевозок, грузопотока, грузооборота и вагонооборота
67. Количественные и качественные показатели использования вагонов и локомотивов промышленного железнодорожного транспорта
68. Техническо-распорядительный акт станции. Единый технологический процесс работы станции примыкания и подъездных путей
69. Маневровые устройства на станциях. Основы организации маневров и их классификация. Элементы маневровой работы
70. Способы расчета продолжительности полурейса. Нормирование продолжительности маневров по расформированию-формированию составов на вытяжных путях
71. Классификация графиков движения поездов. Типы станционных интервалов. Основные положения расчета станционных интервалов
72. Контактный и нормативный графики внутривозвратных перевозок
73. Расчет пропускной способности перегонов при различных графиках движения поездов
74. Определение нормы времени оборота приватных вагонов и вагонов заводского парка на путях необщего пользования
75. Основные производственные фонды, их оценка и показатели эффективности использования
76. Оборотные средства на транспорте, их нормирование и показатели эффективности использования
77. Труд и заработная плата на транспорте. Нормирование труда
78. Особенности ценообразования, цены и тарифы на транспорте. Издержки и себестоимость перевозок
79. Логистические системы. Транспортные логистические системы
80. Управление закупками. Транспортные ограничения на параметры поставок
81. Логистика складирования. Внутрискладские перевозки
82. Системы управления запасами. Учет транспортных ограничений в системах управления запасами

### 2.1.3 Перечень практических заданий, выносимых на государственный экзамен

1. Проектным институтом разработаны три варианта строительства нового завода железобетонных изделий. Технико-экономические показатели проектов даны в таблице.

Показатели	Вариант		
	I	II	III
Удельные капитальные вложения, руб/м <sup>3</sup>	48,0	45,5	58,0
Себестоимость 1 м <sup>3</sup> , руб	20,0	33,5	19,0

Определить, по какому варианту капитальные вложения будут эффективнее, если  $E_n = 0,12$ .

2. Усиление пропускной способности станции можно осуществить по двум вариантам. Первый вариант требует капитальных вложений в сумме 6 млн. рублей и обеспечивает

расчетную ежегодную величину эксплуатационных затрат в сумме 300 тыс. рублей. Второй вариант требует капитальных вложений 5,5 млн. рублей с последующими ежегодными эксплуатационными затратами, равными 400 тыс. рублей.

Определить оптимальный вариант при  $E_n = 0,12$ .

3. Определить величину интервала между поездами в пакете при автоблокировке и езде: 1) на зеленый огонь; 2) на желтый огонь, если длина блок – участков соответственно 1600, 2500 и 2200 м, длина поездов 900 м, средняя ходовая скорость поездов – 60 км/час.

4. Определить очередность подачи вагонов к 4-м грузовым фронтам, обеспечивающую наименьшие простои подвижного состава, если количество вагонов, подаваемое к грузовым фронтам соответственно равно 15, 20, 22 и 18 вагонов. Расстояние до грузовых фронтов составляет 150, 300, 250 и 400 метров, скорость движения 20 км/час.

5. Определить пропускную способность однопутного перегона **а – б** при непарном не пакетном графике при полуавтоблокировке. Преимущественное направление – нечетное. Коэффициент непарности  $\beta_n = c''/c' = 2/3$ , где  $c'$ ,  $c''$  – число поездов преимущественного и обратного направления. Время хода по перегону 20 минут в четном и 16 минут в нечетном направлении;  $\tau_p = 2$  мин,  $\tau_z = 2$  мин. При скрещении на станциях **а** и **б** четные поезда пропускаются без остановки. Для станций **а** и **б**  $\tau_n = 3$  мин и  $\tau_n = 4$  мин.

6. Определить вагоночасы простоя под накоплением за сутки и параметр накопления, если вагоны данного назначения прибывают на станцию равными группами ( $m_{гр} = 12$ ) и через равные промежутки времени. Состав поезда 56 вагонов. Процесс накопления непрерывный.

7. Определить вагоночасы простоя под накоплением за сутки и параметр накопления, если вагоны данного назначения прибывают на станцию равными группами ( $m_{гр} = 12$ ) и через равные промежутки времени. Состав поезда 60 вагонов. Процесс накопления непрерывный.

8. Определить время на окончание формирования нечетного двухгруппного поезда. Вагоны головной и хвостовой групп накапливаются отдельно на путях 1 и 2 сортировочного парка. Формирование выполняется на вытяжном пути с уклоном 4 ‰.

Значения коэффициентов **А** и **Б** в мин. для определения времени на сортировку вагонов на вытяжных путях

Уклон вытяжного пути, ‰	Способ сортировки			
	Осаживание		Толчками	
	А	Б	А	Б
Менее 1,5	1,01	0,25	0,88	0,22
1,5 – 4,0	-	-	0,49	0,21
Более 4,0	-	-	0,40	0,20

9. Определить экономию вагоночасов при следовании струи  $n_1$  без переработки через станцию **Б**. Нахождение транзитного вагона с переработкой на станции **Б** включает следующие операции: в парке приема – ожидание осмотра и технический осмотр (30 мин), ожидание расформирования (10 мин); на горке – надвиг и роспуск (18 мин); в сортировочном парке – накопление (120 мин), окончание формирования и перестановка состава в парк отправления (35 мин); в парке отправления – ожидание осмотра, техосмотр и безотцепочный ремонт (50 мин), ожидание прицепки поездного локомотива (15 мин), ожидание отправления (15 мин).

10. К перевозке предъявлены погруженные средствами грузоотправителя на 4-осной платформе грузоподъемностью 60 т рельсы общей массой 50 т. Станция отправления – Нижний Тагил Свердловской ж.д., станция назначения – Куйбас ЮУЖД.

Определить провозную плату.

11. Определить провозную плату за перевозку 55 т лома черных металлов от станции Магнитогорск – Грузовой ЮУЖД до станции Череповец 1 Северной ж.д. Для перевозки представлен полувагон грузоподъемностью 60 т.

12. Определить провозную плату за перевозку на расстояние 3000 км крана грузоподъемного передвижного на ж.д. ходу, имеющего 4 оси.

13. Рассчитать среднее значение и коэффициент вариации числа поездов, прибывающих на станцию Рудная за сутки. Фактические значения числа поездов составляют ряд: 2, 0, 2, 1, 8, 6, 4, 5, 6, 7, 9, 2, 10, 1, 8, 6, 7, 4, 3, 6, 7, 5, 6, 5, 4, 5, 4, 5, 2, 8, 8, 2, 3, 5, 4, 6, 8, 9, 10, 4, 5, 6, 6, 5, 4, 7, 3, 4, 3, 8, 7.

14. С железнодорожной станции **A** на станцию **B** и обратно отправляются четыре поезда согласно следующему расписанию: с **A** на **B** – в  $9^{00}$ ,  $12^{00}$ ,  $16^{00}$ ,  $20^{00}$ ; с **B** на **A** – в  $10^{00}$ ,  $12^{00}$ ,  $18^{00}$  и  $22^{00}$ . Время в пути для всех поездов одинаково и равно 5 часам. Локомотивы работают по системе накладных плеч и совершают один рейс в сутки, возвращаясь на станцию приписки с ближайшим встречным поездом.

Составить математическую модель для определения оптимального закрепления локомотивов за станциями **A** и **B**, при котором достигается минимум суммарного времени простоя локомотивов. На участке работает 4 локомотива.

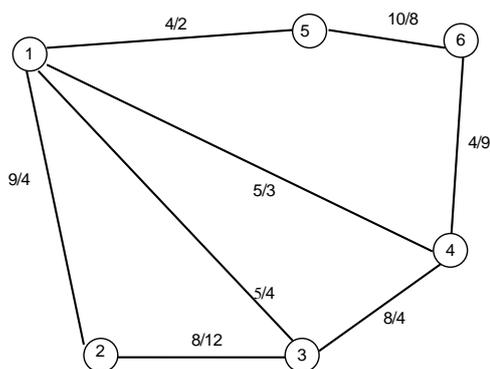
15. Транспортное управление перевозит грузы в контейнерах, которые после доставки груза должны пройти обработку на одном из 4-х пунктов с обязательным приемом и обработкой 105 контейнеров в сутки. Четыре пункта разгрузки способны отправить соответственно 50, 65, 65 и 80 контейнеров. Расстояния между пунктами разгрузки и обработки (в км) заданы следующей матрицей:

$$C_{ij} = \begin{matrix} & 1, & 8, & 9, & 12, \\ 3, & 9, & 10, & 14, \\ & 12, & 18, & 7, & 10 \end{matrix}$$

Составить план доставки порожних контейнеров в пункты обработки, обеспечивающий минимум транспортной работы.

16. Рассчитать оптимальный размер транспортной партии для перевозок с годовым объемом 12 млн тонн, если стоимость тонны груза составляет 20 тыс. рублей, затраты на хранение составляют 10 % от стоимости груза, а затраты на доставку одной тонны составляют 150 рублей

17. Определить кратчайшие маршруты от вершины № 2 транспортной сети (см. рисунок) до всех остальных вершин путем построения таблицы оптимальных путей (ТОП).



18. Рассчитать полезную длину крайнего приемоотправочного станционного пути. Исходные данные: условная длина принимаемых поездов - 68 вагонов. Длина поездного локомотива ВЛ-80 – 34 м.

19. Рассчитать необходимое количество путей в приемоотправочном парке для приема и отправления транзитного поездопотока в размере 122 поезда в сутки, при условии занятия станционных путей одним поездом 45 минут. Коэффициент неравномерности прибытия 1,3.

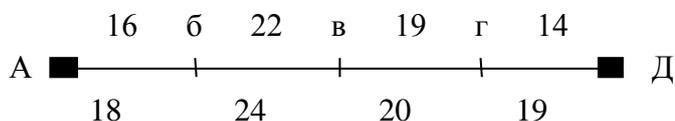
20. Рассчитать необходимое количество вагоноопрокидывателей в парке при суточном поступлении 15 составов в сутки, среднее число вагонов в поезде 60, размер подачи – 20 вагонов, время выгрузки 1 вагона - 6 минут. Время постановки и время уборки состава по пути вагоноопрокидывателя – 2 минуты.

21. Рассчитать суточный вагонопоток на станции, при годовом объеме перевозок 0,80 млн. тонн, плотность груза 1,2 т/м<sup>3</sup>, груз перевозится в полувагонах грузоподъемностью 70 т.

22. Суточными хронометражными наблюдениями установлено, что в маневровом районе в течение 160 мин. маневровая работа не производилась из-за отправления поездов, пропуска одиночных локомотивов. Маневровая бригада имела простои в период ожидания работы и окончания экипировки локомотива – 80 мин. Расчетное время на перестановку одного состава 15 мин.

Определить годовую перерабатывающую способность маневрового района

23. Рассчитать пропускную способность однопутного участка А – Д. Время хода по перегонам указано на схеме.  $\tau_c = 2$  мин,  $\tau_n = 4$  мин,  $t_p = 2$  мин,  $t_3 = 1$  мин.



24. Рассчитать суточную провозную способность линии в грузовом направлении, если ее пропускная способность составляет 80 поездов в сутки. Весовая норма (брутто) равна 3800 тонн. Отношение веса нетто грузовых поездов к весу брутто – 0,8.

25. Рассчитать время сортировки состава с вытяжного пути толчками, если вагонов в составе  $m = 20$ . Приведенный уклон стрелочной зоны вытяжного пути 1,4 0/00. Количество отцепов  $q = 8$ . Маневровая работа проводится тепловозом.

Значения коэффициентов А и Б для определения технологического времени на сортировку вагонов на вытяжных путях приведены в таблице

Приведенный уклон пути следования от- цепов по вытяж- ному пути и 100 м стрелочной зоны, ‰	Расформирование составов производится							
	тепловозами				электровозами			
	рейсами оса- живания		толчками		рейсами оса- живания		толчками	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Менее 1,5	0,81	0,40	0,73	0,34	1,02	0,46	0,93	0,38
1,5 . . . 4,0			0,41	0,32			0,51	0,36
Более 4.0			0,34	0,30			0,42	0,34

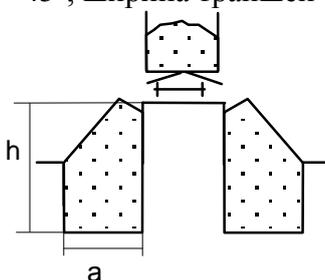
26. Рассчитать время окончания формирования состава сборного поезда из 70 вагонов, накопленных на одном пути. Количество групп формирования  $q = 14$ , число поездных групп  $K = 8$ . Маневры выполняются тепловозом, толчками на вытяжном пути. Приведенный уклон вытяжного пути и стрелочной зоны равен  $5,0 ‰$ .

Приведенный уклон пути следования от- цепов по вытяж- ному пути и 100 м стрелочной зоны, ‰	Расформирование составов производится							
	тепловозами				электровозами			
	рейсами оса- живания		толчками		рейсами оса- живания		толчками	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Менее 1,5	0,81	0,40	0,73	0,34	1,02	0,46	0,93	0,38
1,5 . . . 4,0			0,41	0,32			0,51	0,36
Более 4.0			0,34	0,30			0,42	0,34

27. Рассчитать наибольший возможный коэффициент сдвоенных операций для подъездного пути, на котором ежедневно разгружается 26 пв, 22 кр, 30 пл, 5 цс, а загружается 20 пв, 20 кр, 40 пл.

28. Продолжительность технологического цикла горки равна 80 минут. За это время отпускается 4 состава. Определить темп работы горки.

29. Рассчитать высоту  $h$  траншейно-эстакадного приемного устройства (рисунок) для разгрузки полувагонов с щебнем. Разгрузка осуществляется на две стороны. Объем поступления - 40 ваг./сут. (4 подачи по 10 вагонов). Продолжительность разгрузки 1 подачи – 1 час, время работы склада 12 часов. Объемный вес щебня –  $2,3 \text{ т/м}^3$ , угол естественного откоса –  $45^\circ$ , ширина траншеи  $a = 2 \text{ м}$ .



30. Рассчитать количество ящиков в вагоне, если объем одного ящика составляет  $18/100$  от объема вагона. Объем вагона составляет  $90 \text{ м}^3$ .

31. Объем земляных работ  $3000 \text{ м}^3$ , ширина верхнего основания земляного полотна 10 м, нижнего основания 18 м, высота 2 м. Рассчитать длину участка.

32. Рассчитать количество грузовых мест в крытом вагоне с полезным объемом кузова  $150 \text{ м}^3$ . Груз имеет размеры  $50 \times 50 \times 50 \text{ см}$ .

33. Рассчитать массу нефтепродуктов в цистерне, если известно, что длина цистерны 15 м, диаметр 5 м, а удельный вес нефтепродуктов  $1,6 \text{ т/м}^3$ .

34. Реконструкция предприятия может осуществляться по двум вариантам. Первый

вариант требует капитальных вложений в сумме 20 млн рублей и обеспечивает расчетную ежегодную величину годовых эксплуатационных затрат в сумме 2700 тыс. рублей. Второй вариант требует капитальных вложений 38 млн рублей с последующими ежегодными эксплуатационными затратами, равными 1615 тыс. рублей. Определить оптимальный вариант капитальных вложений, если нормативный коэффициент их экономической эффективности составляет 0,15.

35. На основании исходных данных (таблица) определить, какая из моделей погрузчиков имеет большую производительность, а также рассчитать число погрузчиков для переработки суточного объема поступления груза 2000 т. Перевозка ящиков осуществляется в крытые вагоны, масса одного грузового места – 400 кг.

Показатели	Модель А	Модель Б
Средняя дальность передвижения, м	40	40
Число разворотов погрузчика за цикл на угол 90°	4	4
Число переключений при изменении направления движения за цикл	4	4
Грузоподъемность, т	0,5	0,9
Скорость движения погрузчика, км/ч	6	4
Время захвата и освобождения груза, с	30	50

#### 2.1.4 Учебно-методическое обеспечение

1. Инфраструктура транспортных систем : учебное пособие / [С. Н. Корнилов, А. Н. Рахмангулов, Н. А. Осинцев и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана. - URL:

<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2878.pdf&show=dcatalogues/1/1134087/2878.pdf&view=true> (дата обращения: 25.02.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Основы организации и управления транспортными системами : учебное пособие / [С. Н. Корнилов, А. Н. Рахмангулов, Н. А. Осинцев и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана. - URL:

<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2856.pdf&show=dcatalogues/1/1133640/2856.pdf&view=true> (дата обращения: 25.02.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Основы проектирования транспортных систем : учебное пособие / [С. Н. Корнилов, А. Н. Рахмангулов, Н. А. Осинцев и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана. - URL:

<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2771.pdf&show=dcatalogues/1/1132900/2771.pdf&view=true> (дата обращения: 25.02.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Подвижной состав и погрузочно-разгрузочные средства транспортных систем : учебное пособие / [С. Н. Корнилов, А. Н. Рахмангулов, Н. А. Осинцев и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана. - URL:

<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3027.pdf&show=dcatalogues/1/1134993/3027.pdf&view=true> (дата обращения: 25.02.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Антонов, А. Н. Технология работы железнодорожных станций и узлов : учебное пособие / А. Н. Антонов, В. А. Лукьянов, А. С. Новиков ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ,

2015. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1299.pdf&show=dcatalogues/1/1123513/1299.pdf&view=true> (дата обращения: 25.02.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Антонов, А. Н. Устройство и оборудование сортировочных горок : учебное пособие / А. Н. Антонов, В. А. Лукьянов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2331.pdf&show=dcatalogues/1/1129969/2331.pdf&view=true> (дата обращения: 25.02.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

7. Франюк, Р. А. Логистика : учебное пособие / Р. А. Франюк ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1364.pdf&show=dcatalogues/1/1123817/1364.pdf&view=true> (дата обращения: 25.02.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

8. Фридрихсон, О. В. Рынок транспортных услуг и качество транспортного обслуживания : практикум / О. В. Фридрихсон, О. А. Пыталева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3476.pdf&show=dcatalogues/1/1514292/3476.pdf&view=true> (дата обращения: 25.02.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

9. Гугина, Е. М. Высшая математика : учебное пособие / Е. М. Гугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3864.zip&show=dcatalogues/1/1130285/3864.zip&view=true> (дата обращения: 25.02.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

10. Пыталева, О. А. Организация железнодорожных пассажирских перевозок : учебное пособие / О. А. Пыталева, И. А. Пыталев. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=942.pdf&show=dcatalogues/1/1118973/942.pdf&view=true>(дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### **3. Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы**

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является одной из форм государственной итоговой аттестации.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающиеся должны показать свои знания, умения и навыки самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Обучающий, выполняющий выпускную квалификационную работу должен показать свою способность и умение:

- определять и формулировать проблему исследования с учетом ее актуальности;
- ставить цели исследования и определять задачи, необходимые для их достижения;
- анализировать и обобщать теоретический и эмпирический материал по теме исследования, выявлять противоречия, делать выводы;
- применять теоретические знания при решении практических задач;
- делать заключение по теме исследования, обозначать перспективы дальнейшего изучения исследуемого вопроса;
- оформлять работу в соответствии с установленными требованиями.

### **3.1 Подготовительный этап выполнения выпускной квалификационной работы**

#### **3.1.1 Выбор темы выпускной квалификационной работы**

Обучающийся самостоятельно выбирает тему из рекомендуемого перечня тем ВКР, представленного в приложении 1. Обучающийся (несколько обучающихся, выполняющих ВКР совместно), по письменному заявлению, имеет право предложить свою тему для выпускной квалификационной работы, в случае ее обоснованности и целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Утверждение тем ВКР и назначение руководителя утверждается приказом по университету.

#### **3.1.2 Функции руководителя выпускной квалификационной работы**

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Руководитель ВКР помогает обучающемуся сформулировать объект, предмет исследования, выявить его актуальность, научную новизну, разработать план исследования; в процессе работы проводит систематические консультации.

Подготовка ВКР обучающимся и отчет перед руководителем реализуется согласно календарному графику работы. Календарный график работы обучающегося составляется на весь период выполнения ВКР с указанием очередности выполнения отдельных этапов и сроков отчетности по выполнению работы перед руководителем.

### **3.2 Требования к выпускной квалификационной работе**

При подготовке выпускной квалификационной работы обучающийся руководствуется методическими указаниями (Корнилов, С.Н. *Дипломное проектирование: методические указания по дипломному проектированию* / С.Н. Корнилов, А.Н. Рахмангулов, А.С. Довженок, Л.И. Андреева. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008.23с.) и локальным нормативным актом университета СМК-О-СМГТУ-36-16 *Выпускная квалификационная работа: структура, содержание, общие правила выполнения и оформления*.

### **3.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы**

Законченная выпускная квалификационная работа должна пройти процедуру нормоконтроля, включая проверку на объем заимствований, а затем представлена руководителю для оформления письменного отзыва. После оформления отзыва руководителя ВКР направляется на рецензию. В случае, если ВКР имеет междисциплинарный характер, работа направляется нескольким рецензентам. Рецензент ВКР определяется из числа лиц, не являющихся работниками кафедры, факультета/ института. Рецензент оценивает значимость полученных результатов, анализирует имеющиеся в работе недостатки, характеризует качество ее оформления и изложения, дает заключение (рецензию) о соответствии работы предъявляемым требованиям в письменном виде.

Выпускная квалификационная работа, подписанная заведующим кафедрой, имеющая рецензию и отзыв руководителя работы, допускается к защите и передается в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до даты защиты, также работа размещается в электронно-библиотечной системе университета.

Объявление о защите выпускных работ вывешивается на кафедре за несколько дней до защиты.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии и является публичной. Защита одной выпускной работы *не должна превышать 30 минут*.

Для сообщения обучающемуся предоставляется *не более 10 минут*. Сообщение по содержанию ВКР сопровождается необходимыми графическими материалами и/или презентацией с раздаточным материалом для членов ГЭК. В ГЭК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР – печатные статьи с участием выпускника по теме ВКР, документы, указывающие на практическое применение ВКР, макеты, образцы материалов, изделий и т.п.

В своем выступлении обучающийся должен отразить:

- содержание проблемы и актуальность исследования;
- цель и задачи исследования;
- объект и предмет исследования;
- методику своего исследования;
- полученные теоретические и практические результаты исследования;
- выводы и заключение.

В выступлении должны быть четко обозначены результаты, полученные в ходе исследования, отмечена теоретическая и практическая ценность полученных результатов.

По окончании выступления выпускнику задаются вопросы по теме его работы. Вопросы могут задавать все присутствующие. Все вопросы протоколируются.

Затем слово предоставляется научному руководителю, который дает характеристику работы. При отсутствии руководителя отзыв зачитывается одним из членов ГЭК.

После этого выступает рецензент или рецензия зачитывается одним из членов ГЭК.

Заслушав официальную рецензию своей работы, студент должен ответить на вопросы и замечания рецензента.

Затем председатель ГЭК просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы. Выступления членов комиссии и присутствующих на защите (до 2-3 мин. на одного выступающего) в порядке свободной дискуссии и обмена мнениями не являются обязательным элементом процедуры, поэтому, в случае отсутствия желающих выступить, он может быть опущен.

После дискуссии по теме работы студент выступает с заключительным словом. Этика защиты предписывает при этом выразить благодарность руководителю и рецензенту за проделанную работу, а также членам ГЭК и всем присутствующим за внимание.

### **3.4 Критерии оценки выпускной квалификационной работы**

Результаты защиты ВКР определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются *в день защиты*.

Решение об оценке принимается на закрытом заседании ГЭК по окончании процедуры защиты всех работ, намеченных на данное заседание. Для оценки ВКР государственная экзаменационная комиссия руководствуется следующими критериями:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы, включая демонстрационные и презентационные материалы;
- содержательность доклада и ответов на вопросы;

– умение представлять работу на защите, уровень речевой культуры.

Оценка **«отлично»**(5 баллов) выставляется за глубокое раскрытие темы, полное выполнение поставленных задач, логично изложенное содержание, качественное оформление работы, соответствующее требованиям локальных актов, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за развернутые и полные ответы на вопросы членов ГЭК;

Оценка **«хорошо»** (4 балла) выставляется за полное раскрытие темы, хорошо проработанное содержание без значительных противоречий, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, высокую содержательность доклада и демонстрационного материала, за небольшие неточности при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«удовлетворительно»** (3 балла) выставляется за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, в оформлении работы имеются незначительные отклонения от требований, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (2 балла) выставляется за частичное раскрытие темы, необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, когда обучающийся допускает существенные ошибки при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«неудовлетворительно»** (1 балл) выставляется за необоснованные выводы, за значительные отклонения от требований в оформлении и представлении работы, отсутствие наглядного представления работы, когда обучающийся не может ответить на вопросы членов ГЭК.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания, что является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

### Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Организация транспортного обслуживания предприятия соответствующей отрасли промышленности
2. Совершенствование путевого развития станции
4. Оптимизация погрузочно-разгрузочных работ грузового пункта.
5. Организация взаимодействия станции примыкания и пути необщего пользования.
6. Формирование схемы и расчет путевого развития внутризаводской станции.
7. Формирование схемы и расчет путевого развития станции примыкания.
8. Расчет параметров и необходимого оборудования погрузочно-разгрузочного пункта.
9. Анализ и совершенствование технологии работы станции
10. Выбор железнодорожного подвижного состава, расчет потребного количества локомотивов и вагонов для организации внутризаводских перевозок.
11. Совершенствование организации работы вокзала
12. Разработка контактных графиков внутризаводских железнодорожных перевозок.
13. Разработка маршрутов движения городского пассажирского транспорта.
14. Разработка мероприятий по повышению безопасности движения.
15. Разработка мероприятий по увеличению пропускной способности транспортных устройств.
16. Разработка мероприятий по увеличению перерабатывающей способности транспортных устройств.
17. Анализ внедрения новой техники и технологии на транспортном предприятии
18. Разработка суточных план-графиков внутризаводских железнодорожных перевозок.