

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(УрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор, заместитель  
председателя Приемной комиссии

  
Е.Б. Азаров

01 \_\_\_\_\_ 2024г.



ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ по дисциплине  
«Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог»  
для поступающих на обучение по образовательным программам высшего образования –  
программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Екатеринбург  
2024

## СТРУКТУРА

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ.....	3
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	4
3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	8

## **ВВЕДЕНИЕ**

Программа вступительного испытания по дисциплине «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог» разработана в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ и федеральными государственными требованиями, предъявляемыми к программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Вступительное испытание проводится в форме устного собеседования по экзаменационным вопросам в билете поступающего. Краткая характеристика ответа поступающего вносится в протокол членами экзаменационной комиссии. Оценивание осуществляется по 5-балльной системе. Минимальный балл – 3.

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: железнодорожный путь; изыскания и проектирование железных дорог; технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства и технического обслуживания железнодорожного пути; информационные технологии на транспорте; взаимодействие колеса и рельса; реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры; теоретические основы методов неразрушающего контроля и диагностики объектов инфраструктуры; проектирование и расчет элементов железнодорожного пути.

### **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

#### **Цель вступительного испытания:**

Цель вступительных испытаний – определить уровень владения знаниями, умениями и навыками, его достаточность для успешного освоения основной образовательной программы по направлению «Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог» на базе высшего образования.

#### **Задачи вступительного испытания:**

– проверить уровень сформированности профессиональных компетенций претендента и основ работы транспортных и транспортно-технологических систем страны, ее регионов и городов, организации производства на транспорте;

– уровень свободного владения понятийно-категориальным аппаратом, необходимым для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения принципов функционирования транспортных и транспортно-

технологических систем страны, ее регионов и городов, организации производства на транспорте;

– определить склонности к научно-исследовательской деятельности, умение связывать общие и частные вопросы повышения эффективности работы транспортных и транспортно-технологических систем страны, ее регионов и городов, организации производства на транспорте;

- уровень усвоения основных методологических знаний и умений, необходимых для проведения самостоятельных исследовательских проектов по совершенствованию работы транспортных и транспортно-технологических систем страны, ее регионов и городов, организации производства на транспорте;

– определить уровень научной эрудиции претендента, круг научных интересов, их соответствие профилю дисциплины «Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте» на базе высшего профессионального образования.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

**Раздел 1 ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ПУТЬ.** Линейные конструкции верхнего строения пути. Параметры колеи: ширина, положение по уровню и подклонка рельсов, нормы устройства и допуски содержания. Методы организации мониторинга и диагностики железнодорожного пути. Соединения и пересечения путей. Путь в зоне примыкания к искусственным сооружениям. Расчеты элементов верхнего строения пути на прочность, оценка надежности пути. Методы проверки несущей способности конструкций. Методы расчета устойчивости бесстыкового пути. Установление температурных интервалов закрепления рельсовых нитей в постоянный режим.

**Раздел 2 ИЗЫСКАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ.** Основы проектирования железных дорог. Назначение тяговых расчётов при проектировании новых и реконструкции эксплуатируемых железных дорог. Задачи, решаемые при тяговых расчетах. Модель поезда. Элементы трассы, плана, профиля. Нормативы и требования по изысканиям и проектированию железных дорог и мостовых переходов. Раздельные пункты и их назначение. Продольный профиль и план раздельных пунктов. Расчёт стока и малые водопропускные сооружения. Мостовые переходы и тоннельные пересечения водных препятствий. Системы мероприятий по обеспечению ресурсосбережения и снижения эксплуатационных расходов. Влияние экономических параметров на технические параметры дорог. Инфраструктура железных дорог. Технология изыскания железных дорог.

Раздел 3 ТЕХНОЛОГИЯ, МЕХАНИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ. Структура и содержание строительных процессов. Материально-технические и трудовые ресурсы строительных процессов. Виды документации в строительстве. Механизация строительных работ. Строительные машины и механизмы. Их классификация, структура. Основные технические, размерные и эксплуатационные характеристики строительных машин. Состав и объекты земляных работ. Грунты земляного полотна. Основные требования, предъявляемые к земляному полотну железных дорог, нормы проектирования, расчет объемов земляных работ. Распределение земляных масс, выбор комплектов машин. Подготовительные работы при возведении земляного полотна железных дорог. Разработка грунтов экскаваторами. Разработка грунтов землеройно-транспортными машинами. Уплотнение грунтов земляного полотна. Планировочные и укрепительные работы при возведении земляного полотна. Производство земляных работ в зимних условиях. Гидромеханизация земляных работ. Особенности производства работ при сооружении земляного полотна в особых условиях. Буровзрывные работы. Техника безопасности и контроль качества при строительном-путевых работах. Строительно-монтажные работы при сооружении основных объектов железнодорожной инфраструктуры. Бетонные и железобетонные работы. Каменные работы. Работы по устройству изолирующих покрытий. Отделочные работы. Автоматизация и роботизация технологических процессов в строительстве. Техничко-экономические показатели комплексно механизированных путевых работ. Технология восстановления объектов железнодорожной инфраструктуры в условиях чрезвычайных ситуаций. Механизация технологических процессов ремонтов и обслуживания железнодорожного пути. Основы надежности путевых ремонтно-строительных машин. Ремонтно-строительные машины, применяемые при строительстве, реконструкции, ремонте, эксплуатации и обслуживании железнодорожного пути. Технология ведения ремонтов железнодорожного пути. Текущее содержание пути как вид путевых работ.

Раздел 4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ. Информационные технологии: теоретические основы. Технические средства информатизации. Реляционные базы данных. Математическое моделирование напряженнодеформированного состояния железнодорожного пути. AutoCAD как программное средство для разработки проектно-конструкторской и технологической документации. Геодезические методы в информационных технологиях. Спутниковые технологии геодези-

ческих измерений. Аппаратнопрограммный комплекс «Профиль». Нормативные требования и методы автоматизированного проектирования путей сообщения. Автоматизация проектной деятельности с помощью Credo. Автоматизация проектной деятельности с помощью программы Robur - Железные дороги.

Раздел 5 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОЛЕСА И РЕЛЬСА. Понятия: подвижной состав, железнодорожный путь. Особенности устройства подвижного состава и характер его движения по пути. Вертикальные силы воздействия колес на рельсы. Статические и динамические нагрузки. Основы теории контакта колеса и рельса. Область А: Контакт между средней частью головки рельса и обода колеса. Область В: контакт между выкружкой головки рельса и галтелью в основании гребня. Двухточечный контакт. Одноточечный контакт. Область С: контакт между наружными зонами колеса и рельса. Модели сил крипа. Коэффициенты трения в контакте колеса - рельс. Подготовка к практическим и лабораторным занятиям, оформление отчетов. Моделирование в программе "Универсальный механизм".

Раздел 6 РЕКОНСТРУКЦИЯ И УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ. Инфраструктура железных дорог, её усиление и реконструкция. Варианты и расчёты усиления мощности железных дорог. Пропускная способность инфраструктуры. Определение провозной способности при разных типах локомотивов и графиках движения поездов. Особенности проектирования реконструкции существующей железной дороги. Проектирование реконструкции плана. Методы съёмки. Модели плана: -угловая диаграмма; - кривая в прямоугольной системе координат. Определение сдвигов и рихтовок. Усиление инфраструктуры за счёт строительства второго пути. Организационные особенности реконструкции транспортной инфраструктуры. Организация строительства вторых путей. Организационно-технологические особенности работ при переустройстве станций.

Раздел 7 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ. Базовые методы акустического контроля. Теоретические основы методов ультразвукового контроля. Оборудование для ультразвукового контроля элементов железнодорожного пути. Теоретические основы методов магнитного и вихретокового контроля. Основные положения системы мониторинга и диагностики объектов железнодорожной инфраструктуры. Центры диагностики и мониторинга объектов железнодорожной инфраструктуры. Организация мониторинга состояния верхнего строения пути. Организация мониторинга состояния рельсовой колеи. Современные методы мониторинга и диагностики земляного полотна.

Раздел 8 ДИНАМИКА И УСТОЙЧИВОСТЬ СООРУЖЕНИЙ. Расчетные модели простых динамических систем. Колебания системы и ее элементов. Устойчивость элементов и системы.

Раздел 9 ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ И ТРАНСПОРТНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.

Правила технической эксплуатации сооружений и устройств. Правила технической эксплуатации подвижного и специального подвижного состава. Осмотр сооружений и устройств и их ремонт. Осмотр, ремонт сооружений и устройств. Обеспечение безопасности при ремонте сооружений и устройств. Безопасные условия труда для работников железнодорожного транспорта. Закрытие и открытие перегона для производства работ. Сигналы ограждения. Ограждение мест препятствий для движения поездов и мест производства работ на перегонах. Ограждение мест препятствий для движения поездов и мест производства работ на станциях. Ограждение подвижного состава на станционных путях. Использование видимых и звуковых сигналов при организации движения поездов и маневровой работе.

Раздел 10 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ

Оценка надежности линейных конструкций верхнего строения пути. Проектирование рельсовой колеи. Мониторинг и диагностика рельсовой колеи железнодорожного пути. Расчет прочности и устойчивости верхнего строения пути. Общие сведения о земляном полотне. Назначение земляного полотна и требования, предъявляемые к нему. Конструкции земляного полотна. Современные нормы и правила проектирования железных дорог. Основные требования к грунтам земляного полотна. Особенности конструкций земляного полотна в сложных природных условиях. Проектирование поперечных профилей пойменных насыпей. Защита земляного полотна от размыва. Нагрузки на земляное полотно железных дорог. Напряжения в грунтах земляного полотна. Расчеты требуемой плотности грунта. Теоретические основы разработки индивидуальных проектов земляного полотна. Проектирование земляного полотна на слабых основаниях. Расчет напряжений в основании насыпи. Расчет осадок основания земляного полотна. Проектирование конструкции поперечных профилей земляного полотна железнодорожного пути. Расчеты устойчивости откосов земляного полотна и склонов. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий. Поверхностные водосборно-водоотводные устройства. Проектирование канав. Регулирование подземного стока. Проектирование дренажей. Теплоизолирующие устройства и покрытия. Теоретические основы регулирования тепловых процессов. Применение теплоизоляционных геосинтетических материалов. Проектиро-

вание теплоизоляционных покрытий. Применение геоматериалов при возведении и реконструкции земляного полотна. Обеспечение эксплуатационной надежности земляного полотна. Деформации земляного полотна. Противодеформационные мероприятия. Современные методы расчета и проектирования конструкций железнодорожного пути. Поддерживающие и удерживающие сооружения.

### **3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **6.1 Перечень учебной литературы и периодических изданий**

##### *6.1.1 Основная литература*

1. Шнайдер В. А. Изыскания и проектирование транспортных сооружений: учебно-методическое пособие - Омск : СибАДИ, 2020 [ <https://e.lanbook.com/book/170803>]

2. Копыленко В. А. Изыскания и проектирование железных дорог: учебник; рец. В. Н. Никитина. - Москва : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021 [ <https://umczdt.ru/books/35/251722/>]

3. Техническая эксплуатация дорог и дорожных сооружений: учебник. - Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018 [ <https://umczdt.ru/books/35/18728/>]

4. Бокарев С. А., Бокарев С. А., Карапетов Э. С., Чижов С. В., Яшнов А. Н.; рец.: А. А. Шейкин, Б. Н. Смышляев Содержание и реконструкция мостов и водопропускных труб на железных дорогах: - Москва: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2019. [ <https://umczdt.ru/books/36/232056/>]

5. Савин А. В.; рец. В. О. Певзнер Безбалластный путь: учеб. пособие. — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. [ <https://umczdt.ru/books/33/18723/>]

6. Смолева С. В.; рец.: Д. А. Положаев, А. И. Ярмолинский Сооружения и устройства для защиты земляного полотна от неблагоприятного воздействия природной среды: учеб. пособие. - Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018. [ <https://umczdt.ru/books/33/18727/>]

7. Колос А.Ф., Ганчиц В.В., Черняева В.А. под ред. А.Ф. Колоса Земляное полотно железных дорог на слабых основаниях: учеб. пособие - Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018 [ <https://umczdt.ru/books/35/225474/>]



8. Воробьев Э. В., Ашпиз Е. С., Сидраков А. А. Технология, механизация и автоматизация путевых работ: в 2-х ч./ - Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2014. [<https://umczdt.ru/books>]

9. Прокудин И. В., Грачев И. А., Колос А. Ф.; под ред. И. В. Прокудина Организация строительства железных дорог - Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2013. [<https://umczdt.ru/books/35/2630/>]

10. Никонов А. М., Гасанов А. И., Глюзберг Б. Э., Ашпиз Е. С., Коншин Г. Г., Ашпиз Е. С. Железнодорожный путь: Москва: Учебно-методический центр по образованию на ж.-д. трансп., 2013/

### *6.1.2 Дополнительная литература*

1. Бобриков В.Б., Спиридонов Э.С. Технология, механизация и автоматизация железнодорожного строительства. - Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2017 [<https://umczdt.ru/books/35/2598/>]

2. Волков Б. А., Турбин И. В., Свинцов Е. С., Лобанова Н. С. Экономические изыскания и основы проектирования железных дорог: учебник для вузов ж.-д. транспорта; - Москва: Издательство «Маршрут», 2005. [<https://umczdt.ru/books/45/225754/>]

3. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации: утверждены приказом Минтранса России от 21 декабря 2010 г. № 286. - Москва: ОМЕГА-Л, 2012. - 173 с.

### *6.1.3 Периодические издание (в том числе научные) о достижениях науки и техники в исследуемой области*

1. Электронный журнал «Бюллетень результатов научных исследований» <http://www.brni.info/>

2. Журнал «Вестник научно-исследовательского института железнодорожного транспорта» <https://www.journal-vniizht.ru/jour>

3. Научно-технический журнал «Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения» <http://vestnik.rgups.ru/>

4. Научно-теоретический журнал «Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения» [www.stu.ru/science/index.php?page=2494](http://www.stu.ru/science/index.php?page=2494)

5. Журнал «Вестник транспорта Поволжья» [https://www.samgups.ru/science/nauchnye\\_izdaniya/vestnik-transporta-povolzhya/index.php](https://www.samgups.ru/science/nauchnye_izdaniya/vestnik-transporta-povolzhya/index.php)

6. Научный журнал «Вестник Уральского государственного университета путей со-общения» [https://www.usurt.ru/vestnik/str9\\_r.htm](https://www.usurt.ru/vestnik/str9_r.htm)
7. Научно-технический журнал «Железнодорожный транспорт» <http://www.zdt-magazine.ru/>
8. Научный журнал «Известия Петербургского университета путей сообщения» / Proceedings of Petersburg Transport University <http://izvestiapgups.org/>
9. Научно-технический журнал «Известия Транссиба» <http://izvestia-transsiba.ru/>
11. Научный журнал «Мир транспорта» <https://mirtr.elpub.ru/jour/>
12. Журнал «Наука и техника транспорта» <http://ntt.rgotups.ru/>
14. «Современные технологии. Системный анализ. Моделирование» <https://stsam.irgups.ru/>
15. Журнал «Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике» <http://rostransport.com/transportrf/about/>
16. Научно-технический журнал «Транспорт Урала» <https://www.usurt.ru/transporturala/rus/magazines>
17. Журнал «Транспортное строительство» <http://www.transstroy.ru/press-center/zhurnal-transportnoe-stroitelstvo/>

## 6.2 Перечень ресурсов Интернета

1. Международная реферативная база данных научных изданий eLIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru/>;
2. Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД);
3. Система электронной поддержки обучения: <https://bb.usurt.ru/>;
4. Информационно-справочная система Консультант плюс <http://www.consultant.ru/>;
5. Официальный сайт Федерального агентства ж.д. транспорта <http://www.roszeldor.ru>;
6. Официальный сайт Министерства транспорта РФ <http://www.mintrans.ru>;
7. Журнал «Железнодорожный транспорт» <http://www.zdt-magazine.ru>;
8. Официальный сайт ОАО «РЖД» <http://www.rzd.ru>;
9. Электронно-библиотечная система Издательства Лань <http://e.lanbook.com>
10. СЦБИСТ-поисковая система информации пути и путевого хозяйства. [scbist.com/put-putevoe-hozyaistvo](http://scbist.com/put-putevoe-hozyaistvo)

### **6.3 Перечень программного обеспечения**

Неисключительные права на ПО Windows

Неисключительные права на ПО Office

Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

AutoCad

Справочно-правовая система Консультант Плюс

### **6.4 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

1. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки по адресу <https://dvs.rsl.ru/>
2. ЭБС elibrary, содержит электронные версии российских научно-технических жур-налов, по адресу [www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/)
3. Информационно-справочная система АСПИ ЖТ
4. Международная реферативная база данных научных изданий Scopus
5. Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транс-порте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)
6. Общероссийский математический портал [mathnet.ru](http://mathnet.ru)

Разработчик:

д.т.н., профессор



---

Аккерман Г.Л.

подпись