

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

 Ю. А. Трофимов

«20» сентября 2024г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
В АСПИРАНТУРУ**

для поступающих на программы подготовки научных
и научно-педагогических кадров в аспирантуре

2. Технические науки

2.9 Транспортные системы

2.9.2 Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог

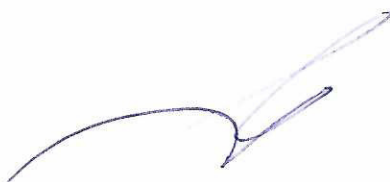
Иркутск-2024

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

составлена в соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)», Положением «О подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122, Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093» и Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.08.2021 г. № 721 «Об утверждении порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре».

Программу составил:

к.т.н. доцент кафедры
«Путь и путевое хозяйство»

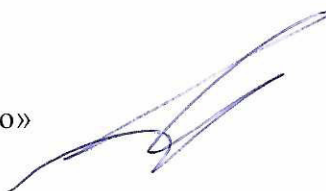


Д.А. Ковенькин

Программа обсуждена, согласована и одобрена на заседании кафедры «Путь и путевое хозяйство»

Протокол от «17» декабря 2024 г. № 4

Зав. кафедрой «Путь и путевое хозяйство»



Д.А. Ковенькин

Введение

На основе вступительного испытания по специальной дисциплине определяется, насколько свободно и глубоко поступающие владеют теоретическими и практическими знаниями, соответствующими направленности (профилю) программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Настоящая программа основана на положениях следующих дисциплин: общий курс железнодорожного транспорта; изыскания и проектирование железных дорог; железнодорожный путь; дисциплины строительной механики; геология; механика грунтов; гидравлика и гидрология; организация, планирование и управление железнодорожным строительством; организация, планирование и управление строительством мостов и тоннелей; основания и фундаменты транспортных сооружений; программное обеспечение расчетов конструкций железнодорожного пути; земляное полотно в сложных природных условиях; проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути; реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры.

1. Цели и задачи вступительного испытания

Целями проведения вступительных испытаний являются:

- определение уровня теоретической и практической подготовленности в области железнодорожного пути, изысканий и проектирования железных дорог лиц, поступающих в университет;
- объективная оценка их способностей к прохождению обучения по выбранной программе высшего образования;
- создание условий для проведения конкурса поступающих при приеме на обучение в университет.

Задачами проведения вступительного испытания по направлению подготовки 2.9.2 Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог является:

- проверить уровень знаний, умений и навыков поступающего в области железнодорожного пути, изысканий и проектирования железных дорог;
- определить склонность к научно-исследовательской работе;
- выявить мотивы поступления в аспирантуру;
- определить круг научных интересов;
- определить уровень научно-практической эрудиции поступающего.

2. Форма проведения и продолжительность вступительного испытания

Вступительные испытания по специальной дисциплине осуществляется в форме устного экзамена (очно и/или с использованием дистанционных технологий) с использованием билетов, содержащих контрольные задания из разных ключевых областей.

Ориентировочная продолжительность экзамена – 60 мин.

3. Вопросы к вступительному испытанию

Раздел 1. Железнодорожный путь – сложная природотехническая динамическая система. Проблемы и перспективы развития современных линейных конструкций верхнего строения железнодорожного пути

1. Сравнительный анализ структурных схем железнодорожного пути в России и за рубежом, на высокоскоростных и особогрузонапряженных линиях.
2. Функциональная иерархия подсистем и элементов сложной природотехнической динамической системы «Железнодорожный путь».

3. Значение железнодорожного пути в надежной работе железных дорог и обеспечении безопасного, плавного и бесперебойного движения поездов с установленными скоростями.
4. Внедрение ресурсосберегающих технологий и повышение технического уровня железнодорожного пути.
5. Современные проблемы проектирования и эксплуатации современных линейных конструкций верхнего строения пути в России и за рубежом.
6. Рельсы. Бесстыковые рельсовые плети. Скрепления промежуточные и стыковые.
7. Анализ работы линейных конструкций верхнего строения пути в условиях Сибири и Севера.
8. Проблема угона железнодорожного пути.
9. Электрические рельсовые цепи.
10. Классификация и типы рельсовых цепей.
11. Электрические параметры рельсовых цепей и параметры рельсовых линий.
12. Токопроводящие и изолирующие стыки (проблемы содержания и надежной работы).
13. Автоматическая блокировка. Числовая кодовая автоблокировка. Системы автоблокировки с тональными рельсовыми цепями.
14. Автоматическая локомотивная сигнализация.
15. Путевая полуавтоматическая блокировка.
16. Современные конструкции подрельсового основания.
17. Балластные материалы и балластная призма (проблемы эксплуатации, перспективы совершенствования).
18. Особенности работы бесстыкового пути в условиях Сибири и Севера, на горноперевальных участках, на мостах и в тоннелях.
19. Перспективы применения ресурсосберегающих технологий при эксплуатации железнодорожного пути.
20. Особенности линейных конструкций верхнего строения железнодорожного пути на высокоскоростных пассажирских и особогрузонапряженных участках сети железных дорог.

Раздел 2. Расчеты рельсовой колеи

21. Отечественный и зарубежный опыт расчетов рельсовой колеи.
22. Требования к устройству рельсовой колеи, обеспечивающие безопасность и бесперебойность движения поездов с установленными скоростями.
23. Основные размеры колесных пар и установленные допуски. Взаимосвязь устройства ходовых частей подвижного состава и рельсовой колеи.
24. Требования правил технической эксплуатации железных дорог в России и за рубежом к ходовым частям экипажей и рельсовой колеи.
25. Характеристики колеи на прямых участках пути и в кривых, нормы и допуски в содержании колеи на прямых по ширине, по уровню и по направлению, их обоснование и зависимость от условий эксплуатационной работы железных дорог.
26. Возвышение наружного рельса. Методы расчетов. Нормы и допуски возвышения наружного рельса. Определение условий движения экипажей в кривой с данным возвышением наружного рельса при высокоскоростном движении.
27. Ширина колеи в кривых. Цели уширения колеи в кривых. Особенности устройства экипажей, влияющие на условия их вписывания в кривые. Вписывание тележечных экипажей в кривые. Центр поворота.
28. Горизонтальные поперечные силы, возникающие при движении экипажей по кривым. Методы расчета, ширина колеи в кривых. Определение минимально и максимально допустимой ширины колеи.
29. Нормы и допуски в содержании ширины колеи в кривых и их обоснование. Условия обеспечения безопасности и бесперебойности движения поездов связанные с шириной

колеи в кривых.

30. Переходные кривые. Общая теория переходных кривых. Сопряжение элементов трассы.
31. Особенности устройства кривых на многопутных линиях, вытекающие из требований габарита. Уширение междупутных расстояний.
32. Назначение укороченных рельсов. Определение укорочения, количества и порядка укладки рельсов на внутренних рельсовых нитях круговых и переходных кривых.
33. Особенности устройства рельсовой колеи на участках с высокими скоростями движения. Требования к рельсовой колее на линиях с высокими скоростями движения. Нормы и допуски в России и за рубежом.

Раздел 3. Проектирование и эксплуатация соединений и пересечений рельсовых путей

34. Назначение соединений и пересечений рельсовых путей. Требования и классификация в России и за рубежом.
35. Современные конструкции стрелочных переводов и пересечений путей, их элементы.
36. Крестовины с непрерывной поверхностью катания. Переводные брусья и плиты. Эпюры стрелочных переводов. Работа стрелочных переводов под поездной нагрузкой.
37. Основные параметры стрелочных переводов, их зависимость от грузонапряженности, нагрузок на оси и скоростей движения.
38. Определение основных размеров стрелочных переводов. Расчеты размеров стрелки, крестовины и соединительной части. Расчеты основных деталей стрелочных переводов.
39. Ширина колеи в характерных сечениях. Координаты для разбивки переводных кривых. Осевые размеры стрелочных переводов.
40. Стрелочные электроприводы.
41. Неисправности стрелочных переводов (ПТЭ). Безопасность движения по стрелочному переводу.
42. Стрелочные переводы для линий с высокими скоростями движения и высокой грузонапряженностью. Отечественный и зарубежный опыт.
43. Перспективы развития. Техничко-экономические показатели. Нормы и допуски содержания стрелочных переводов.
44. Методы разбивки стрелочных переводов в кривых.
45. Сочетания стрелочных переводов, стрелочные улицы и съезды, глухие пересечения.
46. Принципы проектирования различных видов соединений и пересечений путей.
47. Перспективы развития конструкций соединений и пересечений рельсовых путей.

Раздел 4. Проблемы и перспективы проектирования и эксплуатации земляного полотна железных дорог в сложных инженерно-геологических условиях Сибири и Севера

48. Сравнительный обзор современных конструкций земляного полотна и защитных сооружений в сложных инженерно-геологических условиях в России и за рубежом.
49. Поперечные профили земляного полотна. Обеспечение стабильности земляного полотна: общие требования по обеспечению стабильности; проектирование устойчивых откосов.
50. Защита земляного полотна от атмосферных воздействий: отвод поверхностных вод, понижение уровня и перехват подземных вод. Земляное полотно в сложных условиях эксплуатации (большие осевые нагрузки, длительно эксплуатируемое земляное полотно, насыпи на косогорах, выемки в обводненных грунтах).
51. Обеспечение надежности земляного полотна (дефекты и деформации земляного полотна; теплозащитные устройства, покрытия и защитные слои основной площадки).
52. Усиление земляного полотна при подготовке железнодорожного пути к скоростному

движению и повышению весов поездов.

53. Геосинтетические материалы для укрепления земляного полотна, армогрунтовые сооружения. Технологии и материалы для инъектирования тела и основания земляного полотна.
54. Защитные сооружения от опасных природных процессов (сели, лавины, снежные заносы, карст, термокарст, вечная мерзлота, болота, наледи, морозное пучение, скальные обвалы, оползни, сплывы откосов, солифлюкция, размывная деятельность рек и морей, активные разломы земной коры, сейсмика).
55. Диагностика земляного полотна. Технологический регламент.

Раздел 5. Сравнительный анализ современных технологий управления техническим состоянием железнодорожного пути в России и за рубежом

56. Система ведения путевого хозяйства в России и за рубежом.
57. Средства механизации путевых работ, основные положения технологии, механизации и автоматизации путевых работ.
58. Научно-технический прогресс в путевом хозяйстве: совершенствование системы ведения путевого хозяйства, механизация и автоматизация путевых работ, переход на содержание пути машинным способом.
59. Разработка технологий с использованием машин и механизмов при производстве путевых работ, предусматривающих обеспечение безопасности и бесперебойности движения поездов и требований охраны окружающей среды.

Раздел 6. Классификация путевых работ. Технологические процессы. Предприятия, выполняющие ремонты и текущее содержание пути

60. Комплексная механизация путевых работ.
61. Механизированный путевой инструмент.
62. Организация работ в «окно».
63. Организация и технология выполнения комплекса работ по реконструкции (модернизации), капитальному, среднему ремонтам пути, планово-предупредительной выправке пути. Разработка технологических процессов производства путевых работ.
64. Виды путевых работ и способы их выполнения.
65. Роль технологических процессов производства путевых работ в условиях эксплуатируемых железных дорог. Состав технологического процесса.
66. Использование технических норм выработки при разработке технологического процесса. Учет потерь рабочего времени на пропуск поездов, переходы в рабочей зоне. Основные этапы производства работ, характеристика и состав.
67. Методика проектирования технологического процесса на отдельную работу. Типовые технологические процессы ремонтов и текущего содержания пути: назначение, состав.

Раздел 7. Планирование и организация текущего содержания и ремонтов пути механизированными и механизированными способами

68. Технология работ текущего содержания пути.
69. Машины для ремонтов и содержания пути.
70. Механизированная сборка стрелочных переводов. Транспортирование стрелочных переводов.
71. Смена стрелочных переводов путеукладочными кранами УК-25СП. Смена стрелочных переводов блоками с использованием полноповоротных кранов на железнодорожном ходу.
72. Особенности применения крана ЕДК-300/5 при смене стрелочных переводов с железобетонными брусками.

73. Дистанции пути. Путевые машинные станции.
74. Система контроля за состоянием пути. Планирование текущего содержания и ремонтов пути.
75. Современные средства диагностики пути. Мониторинг состояния пути и объектов инфраструктуры.

Раздел 8. Организация текущего содержания и ремонта земляного полотна железных дорог.

76. Надежность земляного полотна. Влияние техногенных (поездных нагрузок) и природных климатических и инженерно-геологических факторов на работу земляного полотна.
77. Основные требования, предъявляемые к земляному полотну, принципы его проектирования, сооружения и содержания. Типовые и индивидуальные проектные решения, сферы применения.
78. Требования к грунтам земляного полотна. Типовые поперечные профили земляного полотна для перегонов, станций и вторых путей.
79. Внешние нагрузки, передаваемые на земляное полотно от подвижного состава, верхнего строения пути и объемных сил (собственного веса грунтов).
80. Определение напряжений, возникающих в земляном полотне и его основании от внешних нагрузок. Методы расчета.
81. Требования к плотности грунтов насыпей. Прогноз деформаций уплотнения насыпей и их оснований.
82. Устойчивость откосов земляного полотна. Расчеты устойчивости откосов и склонов. Расчетные параметры грунтов.
83. Принципы и приемы проектирования поперечных профилей земляного полотна. Понятие о равноустойчивом поперечном профиле. САПР поперечных профилей.
84. Определение параметров волнового воздействия на земляное полотно. Границы укрепления откосов по высоте. Определение отметок незатопляемых берм, отметок бровки насыпи. Влияние гидродинамических сил на устойчивость откосов. Учет взвешивающего действия воды и изменения характеристик прочности грунтов.
85. Влияние динамического состояния на устойчивость откосов. Характер сейсмических воздействий на земляное полотно.
86. Понятие о коэффициенте стабильности. Проверка стабильности основания и основной площадки.
87. Усиление и стабилизация эксплуатируемого земляного полотна. Основные причины деформаций. Классификация дефектов и деформаций.
88. Противодеформационные мероприятия, условия их выбора и эффективного применения. Защита земляного полотна от неблагоприятных природных воздействий. Защита от размывов и волноприбоя. Регулирование поверхности стока. Типы укреплений и защит, сферы применения. Регулирование поверхностного стока. Методы проектирования и расчета канав.
89. Принципы регулирования подземного стока. Дренажи, классификация, типы и конструкции. Проектирование и гидравлические расчеты дренажей.
90. Теоретические основы регулирования тепловых процессов. Уравнение и принцип эквивалентности. Теплоизоляционные материалы. Определение глубины промерзания и толщины покрытия.
91. Технологии укладки в путь пенопластовых покрытий, геотекстиля и георешеток для предупреждения появления пучин, устройства разделительного слоя и усиления подбалластного основания. Технология применения геоматов для укрепления откосов насыпей и выемок.
92. Проектирование земляного полотна в переувлажненных глинистых грунтах, на косогорных участках, в горных районах, в сейсмических условиях, на поймах рек, у берегов во-

доемов, в районах распространения лёссов, в карстовых районах, районах подвижных песков и засоленных грунтов.

93. Земляное полотно на болотах и слабых основаниях. Типы оснований, методы расчета осадок. Меры по обеспечению стабильности.
94. Принципы строительства на вечномерзлых грунтах. Обеспечение эксплуатационной надежности насыпей и выемок. Профилактика мерзлотных деформаций.

Раздел 9. Железная дорога, как сложная природотехническая система. Параметры проектируемой линии и ее мощность. Тяговые расчеты при проектировании новых и реконструкции эксплуатируемых железных дорог.

95. Сравнительный анализ места и роли железных дорог в экономиках мира.
96. Современные подходы к изысканиям и проектированию железных дорог, к назначению их параметров.
97. Назначение тяговых расчетов при проектировании новых и реконструкции существующих железных дорог. Расчетная модель поезда. Классификация сил, действующих на поезд. Сопротивление движению поезда. Тормозные силы. Сила тяги и тяговые характеристики локомотивов. Взаимодействие между силами и условия движения поезда.
98. Методы решения задач тяговых расчетов на ЭВМ. Система ЭРА.
99. Экономические изыскания железных дорог. Определение размеров грузовых и пассажирских перевозок. Экономические обследования железных дорог, станций и узлов. Регионально-транспортные исследования и проблемные экономические изыскания.

Раздел 10. Изыскания железных дорог

100. Цели и виды изысканий железных дорог. Стадийность и содержание изысканий на различных этапах разработки проекта. Задачи железнодорожных изысканий. Классификация изысканий по виду информации. Объемы и детализация информации в зависимости от этапа разработки проекта. Нормативные документы и их требования к производству изысканий железных дорог.
101. Инженерно-геодезические изыскания для разработки проекта строительства новых линий, капитального ремонта верхнего строения пути и реконструкции существующих железных дорог. Укладка магистрального хода. Разбивка пикетажа и кривых. Нивелирование продольного профиля. Съёмка поперечных профилей. Съёмка планов мостовых переходов и мест расположения малых водопропускных сооружений. Съёмка площадок раздельных пунктов. Вынос и закрепление трассы в различных топографических условиях при разных конструкциях земляного полотна и искусственных сооружений. Пикетаж и съёмка плана на существующих железных дорогах. Съёмка продольного профиля и поперечных профилей на эксплуатируемых линиях. Разбивка базиса на раздельных пунктах. Координирование главных точек плана раздельных пунктов. Обмерные работы. Паспортизация железнодорожных магистральных и подъездных путей.
102. Использование специальных реперных систем в проектно-изыскательских работах для капитального ремонта верхнего строения пути и реконструкции железных дорог.
103. Инженерно-геологические изыскания. Инженерно-геологическая съёмка. Разработка горных выработок. Геофизические методы разведки. Использование космо- и аэроизысканий. Инженерно-геологическое обследование в неблагоприятных условиях (косогоры, болота, поймы, оползневые склоны, многолетнемерзлые грунты). Инженерно-геологические работы в местах расположения водопропускных сооружений и на мостовых переходах. Особенности инженерных изысканий вторых путей. Разведка строительных материалов.
104. Гидрологические работы на изысканиях железных дорог.
105. Гидрометеорологические изыскания. Метеорологические характеристики района проек-

тирования и наблюдения за ними. Изыскания в особых физико-географических условиях. Сейсмические явления и районы их проявления. Районы распространения вечной мерзлоты, проявления селевых потоков, камнепадов, оползней, снежных лавин, заносов, наледей, карстов и болот. Содержание и методы изысканий.

106. Аэро- и космоизыскания. Аэрофотосъемка. Аэроизыскания для проектов новых и реконструкции существующих железных дорог. Основы дешифрирования аэрофотоснимков. Аэросъемка с использованием лазерно-локационных методов. Стереофототеодолитная съемка. Виды и методика дешифрирования космических съемок. Технические изыскания с применением космических съемок.
107. Спутниковые технологии. Основные принципы работы спутниковых систем GPS/ГЛОНАСС. Сочетание GPS и традиционных геодезических технологий. Наземное и воздушное лазерное сканирование, принципы лазерной локации. Методика определения координат лазерных точек при выполнении лазерно-локационной съемки.
108. Автоматизация полевых и камеральных изыскательских работ.

Раздел 11. Проектирование железных дорог

109. Продольный профиль и план железных дорог. Обеспечение безопасности, плавности и бесперебойности движения поездов при проектировании железных дорог. Особенности проектирования высокоскоростных и особогрузонапряженных магистралей.
110. Раздельные пункты на железных дорогах. Назначение, виды и классификация раздельных пунктов. Путевое развитие раздельных пунктов. Размещение раздельных пунктов на однопутных и двухпутных линиях. План и профиль площадок раздельных пунктов. Проектирование участков безостановочного скрещения поездов. Примыкания новых железных дорог.
111. Трассирование железных дорог. Выбор направления проектируемой железной дороги. Трассирование на вольных и напряженных ходах. Трассирование в различных топографических и инженерно-геологических условиях. Автоматизация трассирования железных дорог.
112. Размещение и расчеты малых водопропускных сооружений на железных дорогах. Цели и критерий проектирования водоотвода. Понятие о стоке поверхностных вод. Методы расчета стока. Размещение водопропускных сооружений. Водосборы и их характеристика. Определение расхода воды, пропускаемого сооружением с учетом аккумуляции стока. Выбор типов и отверстий водопропускных сооружений на периодических водотоках.
113. Мостовые переходы на железных дорогах. Типы сооружений на пересечениях водных препятствий. Изыскания мостовых переходов. Определение отверстий мостов. Регуляционные сооружения мостовых переходов. Продольный профиль трассы в пределах мостовых переходов.
114. Принятие решений и сравнение вариантов при проектировании железных дорог. Проблема и процедура принятия решений. Критерии и классификация задач проектирования железных дорог. Многокритериальные задачи принятия решений в проектировании железных дорог. Статические и динамические задачи принятия решений. Определение капитальных вложений и эксплуатационных расходов для сравнения вариантов.

Раздел 12. Проектирование организации строительства железных дорог

115. Проектирование организации строительства и производства работ. Принципы научной организации железнодорожного строительства. Правила производства строительных работ. Нормы продолжительности строительства.
116. Основы организации управления. Распределение обязанностей между строительными организациями. Структура управления транспортным строительством. Виды строительных организаций.

117. Организация поточного строительства. Методы организации строительства. Теория поточной организации работ. Ритмичный и неритмичный потоки. Расчет потоков. Экономическая эффективность ведения работ поточными методами.
118. Сетевые графики (правила построения, расчет параметров, порядок составления, оптимизация сетевых графиков).
119. Экономико-математические методы в организации железнодорожного планирования. Характерные задачи планирования, решаемые с помощью математических методов и ЭВМ. Применение математических методов в планировании сооружения железной дороги. Эффективность их применения.
120. Основы календарного планирования.
121. Порядок составления календарных планов. Формы построения календарных планов. Корректировка календарных планов и их технико-экономическая оценка.
122. Общий комплекс работ при строительстве железных дорог.
123. Периоды строительства. Последовательность и увязка всех работ в проекте организации строительства. Схемы организации строительства.
124. Подготовительный период строительства железных дорог.
125. Организационная подготовка строительства. Хозяйственно-производственная подготовка строительства. Подготовка внутрипостроечного транспорта. Материально-техническая база строительства. Энергоснабжение строительства.
126. Основной период строительства. Организация постройки искусственных сооружений. Организация сооружения земляного полотна. Организация сооружения верхнего строения пути. Организация постройки зданий. Организация постройки водоснабжения и канализации. Организация постройки сооружений связи. Организация работы по электрификации железных дорог. Организация работ по переустройству станций и узлов.
127. Рабочее движение поездов, временная эксплуатация и сдача линии в постоянную эксплуатацию.
128. Готовность пути к рабочему движению поездов. Подготовка линии и сдача её в постоянную эксплуатацию.
129. Проектирование организации строительства. Назначение, составление и выбор вариантов организации строительства. Методика проектирования организации строительства. Содержание пояснительной записки и графическое оформление проекта. Основные технико-экономические показатели. Особенности составления ПОС вторых путей.
130. Качество строительства и его контроль. Показатели, определяющие качество строительства. Виды технического контроля. Управление качеством строительной продукции.
131. Резервы снижения стоимости железнодорожного строительства. Пути снижения стоимости железнодорожного строительства. Использование экономико-математических методов и ЭВМ для выбора оптимальных решений.

Раздел 13. Основные положения проектирования реконструкции железнодорожного пути. Технология и методы проектирования реконструкции плана железнодорожной линии

132. Цели и задачи реконструкции (модернизации) железнодорожного пути. Нормы и технические требования проектирования реконструкции железнодорожной инфраструктуры.
133. Технология и методы проектирования реконструкции плана железнодорожной линии. Исходные данные и модели существующей кривой. Метод угловых диаграмм. Определение параметров плана выправленного пути. Координатные методы расчета параметров реконструкции плана пути.
134. Приведение параметров плана выправленного пути в соответствие с требованиями СТН Ц-01-95 «Железные дороги колеи 1520 мм». Увеличение радиуса круговой кривой.
135. Увеличение длины прямой вставки между кривыми одного направления. Увеличение длины прямой вставки между кривыми разного направления.

- 136. Основные типы задач реконструкции плана однопутных железнодорожных линий. Смещение оси пути на прямой (сход на прямой). Смещение оси пути на кривой (сход на кривой).
- 137. Замена многорадиусных кривых одного направления, одной кривой.
- 138. Проектирование плана второго пути. План второго пути на прямых и в кривых. Устройство и расчет габаритного уширения на кривых участках пути. Изменение ширины междупутья на прямой и на круговой кривой.
- 139. Переключение сторонности на прямых и в кривых участках пути.

Раздел 14. Проектирование продольного профиля реконструируемой железнодорожной линии

- 140. Исходные данные для реконструкции продольного профиля.
- 141. Проектирование утрированного продольного профиля.

Раздел 15. Поперечные профили реконструкции однопутных и многопутных железнодорожных линий

- 142. Схемы устройства второго пути. Типы поперечных профилей.

Раздел 16. Системы автоматизированного проектирования реконструкции железнодорожного пути

- 143. Программные комплексы «Aquila», «Corvus», «Korwin». «Kaprem», «RWPlan», «Robur-rail».
- 144. Комплексная реконструкция плана, продольного профиля и поперечных профилей.
- 145. Комплексная реконструкция и усиление железнодорожной инфраструктуры.

4. Примерные темы рефератов

- 1. Продление срока службы элементов верхнего строения железнодорожного пути
- 2. Современные технологии ремонтов железнодорожного пути
- 3. Очистка балласта механизированным способом и перспективы повышения производительности машин
- 4. Выправка пути современными машинами и перспективы увеличения точности работы органов управления машинами
- 5. Организация ремонтов пути в условиях грузонапряженности более 100 млн. т брутто
- 6. Устройство и эксплуатация пути на высокоскоростных магистралях
- 7. Диагностика состояния пути и перспективы ее развития
- 8. Мировой опыт применения геоматериалов в конструкции усиления земляного полотна
- 9. Силы, возникающие в рельсах
- 10. Связь нагрузок от экипажа на путь и напряжения в рельсах
- 11. Рельсовая дефектоскопия и пути повышения надежности ее средств
- 12. Изменение состояния элементов железнодорожного пути при повышении осевых нагрузок до 27 т/ось

5. Оценивание результатов вступительного испытания
Критерии и шкала оценивания выполнения заданий
экзаменационного билета

Номер задания	Критерии оценивания	Баллы по заданиям
1-3	Поступающий правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Отличный (от 27-33.3)
	Поступающий с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый (от 20-26)
	Поступающий с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный (от 13-19)
	Поступающий при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Низкий (менее 13)

Шкала оценивания уровня подготовленности к обучению
по результатам вступительного испытания

Общий балл за вступительное испытание	Уровень подготовленности к обучению	Характеристика уровня подготовленности
5	Отличный	Поступающий отлично подготовлен для дальнейшего обучения в аспирантуре 2.9.2 Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог
4	Базовый	Поступающий показал хороший уровень подготовки для поступления в аспирантуру 2.9.2 Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог
3	Минимальный	Поступающий обладает минимальным уровнем компетентностей, необходимых для освоения программы аспирантуры 2.9.2 Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог
0 – 2	Низкий	Поступающий не готов к обучению по программе аспирантуры 2.9.2 Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог

6. Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание по специальной дисциплине научной специальности 2.9.2 Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог проводится в соответствии с графиком проведения вступительных испытаний в период работы приемной комиссии

Подготовка и проведение вступительного испытания осуществляется предметной комиссией по направлению подготовки, назначаемой приказом ректора университета.

Варианты экзаменационных билетов для проведения вступительных испытаний по комплексному междисциплинарному экзамену по направлению подготовки аспирантуры разрабатываются председателем предметной комиссии по направлению подготовки и подписываются ректором университета не позже чем за месяц до начала вступительных испытаний. Варианты экзаменационных билетов для конкретной группы (потока) кандидатов должны выдаваться председателю предметной комиссии в день проведения испытания.

На вступительные испытания кандидат должен прибыть с паспортом (либо документом, заменяющим паспорт). Перед началом вступительного испытания поступающий выбирает экзаменационный билет, ему выдается экзаменационный лист, который поступающий должен подписать, и листы устного опроса. На листах устного опроса в верхнем правом углу поступающий должен записать номер группы (потока), с которой он прибыл на вступительные испытания, номер варианта экзаменационного билета и свою фамилию с инициалами (либо номер СНИЛС). Все отмеченные документы необходимо сдать после прохождения вступительного испытания.

На подготовку к ответу традиционно выделяется ориентировочно 60 минут. После чего поступающий вызывается экзаменационной комиссией для ответа.

Во время проведения вступительного испытания поступающий может покинуть аудиторию только один раз не более чем на 5 минут по разрешению экзаменатора.

Во время проведения вступительного испытания поступающим запрещается:

- общаться с другими поступающими;
- самовольно пересаживаться на другие места в экзаменационной аудитории;
- использовать какие-либо вспомогательные и справочные материалы, не разрешенные предметными экзаменационными комиссиями (учебники, методические пособия, справочники и др.);
- иметь при себе мобильные телефоны и иные средства связи, электронно-вычислительную технику (планшеты, ноутбуки и т. п.);
- выносить за пределы аудитории экзаменационный лист и листы устного опроса.

По окончании ответа поступающего экзаменационная комиссия составляет Протокол, в который заносится краткая характеристика и оценка ответов кандидата на каждый вопрос, и выставляется общая оценка за вступительное испытание. Результаты вступительного испытания заносятся в экзаменационную ведомость и выставляются на сайт университета.

В случае если поступающий не набирает минимального порогового количества баллов, считается, что экзамен он не сдал и не может принимать дальнейшее участие в конкурсе. Поступающие, не прошедшие вступительные испытания по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально), допускаются к проведению вступительного испытания в другой группе или в резервный день в соответствии с расписанием проведения вступительных испытаний.

Спорные вопросы, возникшие при проведении вступительного испытания, разрешаются апелляционной комиссией. Заявление (апелляция) о нарушении порядка проведения вступительного испытания и/или несогласие с результатами вступительного испытания, подается поступающим лично на следующий день после объявления итоговой оценки вступительного испытания.

Порядок проведения дистанционного компьютерного тестирования

Платформами для проведения дистанционных вступительных испытаний являются корпоративной платформы Microsoft Teams и системы электронного обучения Moodle.

Перед выполнением компьютерного теста проводится процедура аутентификации личности поступающего, то есть осуществляется проверка подлинности пользователя путём сравнения введённого им пароля с паролем в базе данных пользователей.

Затем осуществляется визуальная (экспертная) идентификация личности поступающего посредством установления визуального соответствия личности обучающегося документам, удостоверяющим его личность.

Выполнение компьютерного теста осуществляется при экспертном видео-прокторинге, то есть при помощи визуального контроля за ходом дистанционного испытания посредством видеосвязи.

При отсутствии у обучающегося в комплектации компьютера веб-камеры и микрофона, экспертная идентификация личности и видео-прокторинг могут проводиться с помощью мобильного телефона с использованием мобильных версий указанных выше платформ.

7. Список литературы для подготовки к экзамену

Основная литература

1. Железнодорожный путь / Т.Г. Яковлева, Н.И. Карпущенко, С.И. Клинов; Под ред. Т.Г. Яковлевой. М.: Транспорт, 1999.
2. Изыскания и проектирование железных дорог: Учебник для вузов ж.-д. трансп. / И.В.Турбин, А.В.Гавриленков, И.И.Кантор и др.; Под ред. И.В.Турбина. – М.: Транспорт, 1989. – 479 с.
3. Шахунянц Г.М. Железнодорожный путь: Учебник для вузов ж.-д. трансп. – 3-е изд., пере-раб. и доп. – М.: Транспорт, 1987. – 479 с.
4. Расчеты и проектирование железнодорожного пути: уч. пособ. Для студентов вузов ж.-д. трансп./ В.В. Виноградов, А.М. Никонов, Т.Г. Яковлева и др.; Под ред. В.В. Виноградова, А.М. Никонова. – М.: Маршрут, 2003. – 486 с.
5. Бесстыковой путь /Альбрехт В. Г., Виногоров Н. П., Зверев Н. Б. и др., под редакцией В.Г. Альбрехта, А.Я. Когана. – М.: Транспорт, 2000.- 408с.
6. Яковлева Т.Г., Карпущенко Н.И., Кликов С.И. Железнодорожный путь. М.: Транспорт, 1999
7. Справочник по земляному полотну эксплуатируемых ж.д. / М.В. Аверочкина, С.С. Бабицкая и др. – М. Транспорт, 1978
8. ВСН 61 – 89. Изыскания, проектирование и строительство ж.д. в районах вечной мерзлоты. М. 1990
9. Яковлева Т.Г., В.В. Виноградов, М.В. Волоков Основы устройства и проектирования земляного полотна железных дорог. Учебное пособие. Москва. 1990
10. 8.СП 119.13330.2024 Железные дороги колеи 1520 мм : утв. приказом Минстроя РФ № 432/пр от 01.07.2024. Введ. 2024–08–01. М. : Минстрой России, 2024. 231 с.
11. Экономические изыскания и основы проектирования железных дорог: Учебник для вузов / Б.А.Волков, И.В.Турбин, А.С.Никифоров и др.; Под ред. Б.А.Волкова. – М.: Транспорт, 1990. – 268 с.
12. Путевое хозяйство: Учебник для вузов ж.-д. трансп. / И.Б.Лехно, С.М.Бельфер, Э.В.Воробьев и др.; Под ред. И.Б.Лехно. – М.: Транспорт, 1990. – 472 с.
13. Жинкин Г.Н., Луцкий С.Я., Спиридонов Э.С. Строительство железных дорог: Учебник для вузов. – М.: Транспорт, 1995. – 208 с.

Дополнительная литература

1. Альбрехт В.Г., Коган А.Я. Угон железнодорожного пути и борьба с ним. М.: Транспорт, 1996.

2. Коган А.Я. Динамика пути и его взаимодействие с подвижным составом. – М.: Транспорт, 1997. 326 с.
3. Альбрехт В.Г., Бромберг Е.М. Бесстыковой путь. М.: Транспорт, 1982.
4. Надежность железнодорожного пути / под ред. В.С. Лысюка. – М.: Транспорт, 2001. 286 с.
5. Быкова, Н.М. Протяженные транспортные сооружения на активных геоструктурах: тех-нология системного подхода [Текст] / Н.М.Быкова. – Новосибирск: Наука, 2008. – 212 с.
6. Лапердин, В.К. Геодинамика опасных процессов в зонах природно-техногенных комплексов Восточной Сибири [Текст] / В.К. Лапердин, Р.А. Качура. – Иркутск: Институт земной коры СО РАН, 2010. – 312 с.
7. Изыскания и проектирование железных дорог: Учебник для вузов ж.-д. трансп. / А.В.Горинов, И.И.Кантор, А.П.Кондратченко, И.В.Турбин. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1979. – Т. I. – 319 с.
8. Кантор И.И. Продольный профиль пути и тяга поездов. – М.:Транспорт, 1984.– 207 с.
9. Путь и безопасность движения поездов / В.И.Болотин, В.А.Лаптев, В.Я.Шульга; Под ред. В.Я.Шульги. – 3-е изд., перераб. И доп. - М.: Транспорт, 1994. – 199 с.
10. Вериго М.Ф., Коган А.Я. Взаимодействие пути и подвижного состава. / Под ред. М.Ф.Вериго. – М.: Транспорт, 1986. – 559 с.
11. Справочник по инженерной геологии / Под общ. ред. М.В.Чуринова. – М.: Недра, 1968. – 540 с.
12. Строительные нормы и правила Российской Федерации. – СНИП 32-01-95. – Железные дороги колеи 1520 мм / Минстрой России. – М.: Минстрой России, ГП ЦПП, 1995. –20 с.
13. Основы устройства и расчетов железнодорожного пути / Т.Г.Яковлева, В.Я.Шульга, С.В.Амелин и др; Под ред. С.В.Амелина и Т.Г.Яковлевой. – М.: Транспорт,1990. – 367 с.
14. Изыскания и проектирование трассы Байкало-Амурской магистрали: Справочно-методическое пособие / Под ред. Д.И.Федорова. – М.: Транспорт, 1977. – 280 с.
15. Железные дороги в таежно-болотистой местности / Г.С.Переселенков, Е.П.Алексеев, Б.И.Солодовников и др.; Под ред. Г.С.Переселенкова. – М.: Транспорт, 1982. – 288 с.
16. Железные дороги в долинах рек / Г.С.Переселенков, В.К.Тавлинов, И.Д.Ткачевский и др.; Под ред. Г.С.Переселенкова. – М.: Транспорт, 1991. – 344 с.
17. Басин Е.В., Луцкий С.Я., Тайц В.Г. Организация строительства железнодорожного пути в сложных природных условиях / Под ред. С.Я.Луцкого. – М.: Транспорт, 1992. – 288 с.
18. Белозеров А.И. Проблемы и методы достройки железнодорожного участка Томмот – Нижний Бестях Амуро-Якутской магистрали. – Новосибирск: СГУПС, 1998. – 60 с.
19. Белозеров А.И. Опыт устройства обходов барьерных объектов при строительстве желез-ных дорог / ДСП – Москва-Новосибирск: Федеральная служба ж.-д. войск РФ, СГАПС, 1996. – 349 с.
20. Быкова Н.М. Неотектонические движения земной коры и деформации дорожных сооруже-ний. – Иркутск: ИрИИТ, 1998. – 136 с.
21. Ревзон А.Л. Космическая съемка в транспортном строительстве. – М.: Транспорт, 1993. – 272 с.
22. Изыскания и проектирование мостовых переходов и тоннельных пересечений на желез-ных дорогах: Учебник для вузов / В.А.Копыленко, В.Ш.Цыпин и др.; Под общ. ред. В.А.Копыленко. – М.: УМК МПС России, 1999. – 688 с.
23. Кантор И.И.Основы изысканий и проектирования железных дорог: Учебник для техни-кумов и колледжей ж.-д. транспорта. – М.: УМК МПС России, 1999. – 312 с.
24. Болдаков Е.В. Мостовые переходы.– М.: Трансжелдориздат, 1937. – 387 с.
25. Инженерно-геологические изыскания: Справочное пособие / Н.Ф. Арипов, Е.С. Карпы-шев, Л.А. Молоков, В.А. Парфиянович. – М.: Недра, 1989. – 288 с.
26. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология. Инженерная геодинамика: Учебник для вузов. – Л.: Недра, 1977. – 479 с.