

## ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальному предмету  
по программам подготовки научно–педагогических кадров в аспирантуре  
по научной специальности:  
2.1.8 Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов,  
мостов и транспортных тоннелей

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К вступительным испытаниям по программам подготовки научно–педагогических кадров в аспирантуре (далее – Программы аспирантуры) допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура), подтвержденное документом об образовании и о квалификации, удостоверяющим образование соответствующего уровня.

Вступительные испытания призваны определить наиболее способного и подготовленного поступающего к освоению основной образовательной программы по научной специальности 2.1.8 «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей».

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программы вступительных испытаний формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень разделов, входящих в экзамен и список рекомендуемой для подготовки литературы.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО ПО ПРОГРАММАМ АСПИРАНТУРЫ

Лица, имеющие высшее образование и желающие освоить программу аспирантуры, зачисляются по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются Университетом для установления у поступающего наличие следующих компетенций:

- способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод;
- способность использовать профессиональные программные

комплексы в области математического и физического моделирования технологических процессов и объектов;

- способность проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок;

- способность осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии в сфере строительства сооружений, с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок.

### **3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Вступительные испытания по специальному предмету проводятся в форме устного экзамена в соответствии с утверждённым расписанием.

Продолжительность вступительного испытания - 30 минут.

Результаты испытаний оцениваются по 100 бальной шкале.

### **4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

Программа вступительных испытаний базируется на программах специалитета и (или) программах магистратуры. Вопросы по экзамену охватывают основополагающие положения следующих разделов:

#### **Раздел 1. Основы научных исследований**

Известные учёные и их научные достижения по проектированию и строительству дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей. Методы научного исследования, чаще всего применяемые в изучении вопросов проектирования и строительства дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей. Методы моделирования/прогнозирования, применяемые в исследованиях по проектированию и строительству дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей. Векторы развития научных исследований по проектированию и строительству дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей. Научные проблемы, решаемые учеными по

проектированию и строительству дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей в последнее десятилетие. Научные разработки по проектированию и строительству дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей, которые были применены для улучшения жизни человека. Определение перспективности исследований по проектированию и строительству дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей. Известные научные издания по проектированию и строительству дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей, оценка значимости и весомости публикаций в изданиях. Инструментарий используемый учеными по проектированию и строительству дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей при проведении исследований. Определение авторства при проведении коллективных научных исследований по проектированию и строительству дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей, необходимость создания коллабораций.

## **Раздел 2. Дорожно-строительные материалы**

Классификация грунтов и их физико-механические свойства. Методы лабораторных и полевых испытаний грунтов. Способы укрепления грунтов и области их применения. Природные и искусственные материалы. Виды, требования и методы испытаний природных и искусственных материалов. Минеральные вяжущие, виды, процесс твердения, методы испытаний и хранение. Вяжущие и заполнители на основе отходов промышленности. Органические вяжущие, виды, методы испытаний, перевозка и хранение. Цементобетон и асфальтобетон, их классификация и основные характеристики. Методы проектирования состава и испытания асфальтобетона и цементобетона. Полимерные материалы. Геосинтетические материалы, классификация, назначение и область применения. Нормативно-техническая документация на основные дорожно-строительные материалы.

### **Раздел 3. Проектирование транспортных сооружений**

Требования автомобильного транспорта к дорогам. Уравнение движения автомобилей и обоснование требований к элементам трассы и их сочетаниям. Правила проложения трассы на местности. Клотоидное трассирование, увязка трассы с ландшафтом, учет требований окружающей среды. Проектирование дороги в поперечном и продольном профилях. Транспортно-эксплуатационные характеристики дорог. Пропускная способность полосы движения и проезжей части. Методы оценки безопасности движения и пропускной способности. Методы расчета скоростей движения и расхода топлива при вариантном проектировании дорог. Вопросы окружающей среды при проектировании дорог. Методы снижения транспортного шума. Оценка воздействия дорог на окружающую среду. Земляное полотно автомобильных дорог. Требования к возвышению земляного полотна, обеспечению отвода с дороги воды. Правила размещения грунтов в земляном полотне. Классификация способов и методов укрепления откосов земляного полотна. Дорожно-климатическое районирование РФ, его принципы. Принципы конструирования дорожных одежд. Характеристики прочности грунтов и материалов дорожных одежд. Критерии прочности дорожных одежд нежесткого типа. Метод их расчета. Конструкция и метод расчета одежд жесткого типа. Метод определения отверстий малых мостов и труб. Особенности проектирования мостовых переходов через большие реки. Определение расчетных уровней воды и максимальных расходов. Обеспечение требований судоходства. Особенности проектирования дорог в сложных природных условиях - на болотах, в зоне вечномерзлых грунтов, распространения карстовых явлений и подземных выработок, в засоленных грунтах, песках и горных условиях. Особенности проектирования нефтегазопромысловых дорог. Особенности проектирования автомобильных магистралей и внутрихозяйственных сельских дорог. Особенности проектирования городских улиц и площадей. Проектирование системы

городского водоотвода. Организация проектно-изыскательных работ. Стадии проектирования, виды и задачи проектирования. Организация и технология полевых топографо-геодезических и инженерно-геологических работ. Использование материалов аэросъемки и космической съемки. Техника безопасности при проведении инженерных изысканиях. Нормативно-техническая документация на проектирование автомобильных дорог.

#### **Раздел 4. Технология и организация строительства транспортных сооружений**

Поточный метод организации работ. Принципы комплектования отрядов строительных и дорожных машин. Разработка технологических карт. Требования к уплотнению грунтов в земляном полотне, способы уплотнения и выбор уплотняющих машин. Контроль качества уплотнения. Способы отсыпки насыпей из боковых резервов и привозного грунта. Способы разработки выемок. Возведение земляного полотна на болотах. Возведение насыпей в районах вечной мерзлоты. Строительство понижающих и перехватывающих дренажей. Строительство дополнительных теплоизолирующих и водоотводящих слоев дорожных одежд. Технология строительства гравийных и щебеночных покрытий и оснований. Способы укрепления грунтов и область их применения. Использование местных материалов и укрепленных грунтов в дорожных одеждах. Технология устройства усовершенствованных покрытий с использованием ограниченных вяжущих материалов. Поверхностные обработки и слои износа. Метод пропитки. Применяемые материалы и технология выполнения работ. Асфальтобетонные покрытия, их виды и области применения. Технологический процесс приготовления асфальтовых смесей. Технология укладки и уплотнения покрытий из горячих и холодных смесей. Цементобетон и асфальтобетон, их классификация и основные характеристики. Технология приготовления транспортировки цементобетонных смесей. Строительство цементобетонных покрытий

комплект машин в скользящей опалубке. Распределение, уплотнение и отделка поверхности цементобетона. Нарезка швов и уход за бетоном. Конструкция деформационных швов, технология их устройства. Технология регенерации асфальтобетонных покрытий. Асфальтобетонные и цементобетонные заводы, их классификация и основное оборудование. Особенности рабочих процессов. Камнедробильные заводы. Базы битумных и дегтевых материалов. Заводы железобетонных изделий. Противопожарные мероприятия, правила гражданской обороны. Контроль качества строительства. Контроль качества уплотнения дорожно-строительных материалов при строительстве дорожной одежды. Правила контроля в процессе строительства и приемки. Техника безопасности в дорожном строительстве. Основные правила строительства мостов и труб. Устройство свайных оснований. Конструкция и типы сборных железобетонных мостов. Технология строительства железобетонных мостов. Конструкция металлических мостов. Основные типы и область применения деревянных мостов. Техника безопасности при строительстве и эксплуатации мостов. Эксплуатация и реконструкция мостов.

**Раздел 5. Эксплуатация транспортных сооружений** Воздействие автомобилей на дорогу. Влияние природных факторов на состояние дорог. Деформации и разрушения земляного полотна, дорожных одежд и покрытий. Пучинообразование, его причины, предупреждение и устранение. Транспортно-эксплуатационные показатели дорог, их сезонные изменения и способы оценки. Классификация дорожно-ремонтных работ, межремонтные сроки. Организация дорожно-эксплуатационной службы. Технология содержания и ремонта покрытий разных типов. Зимнее содержание дорог. Снегопринос и снегозаносимость. Защита дорог от снежных заносов. Способы снегозащиты. Борьба с гололедом. Устройство и содержание ледовых переправ. Устройство и содержание паромных переправ. Устройство и содержание зимних автомобильных дорог. Пропуск паводковых вод и

ледохода. Озеленение и благоустройство дорог. Содержание обслуживания движения на дорогах - площадки отдыха, заправочные станции, станции технического обслуживания и др. Здания служб эксплуатации автомобильных дорог. Организация и обеспечение безопасности движения на дорогах. Дорожные знаки и ограждения. Разметка дорог. Ограждающие и направляющие устройства. Перевозка крупногабаритных и тяжеловесных грузов по автомобильным дорогам. Методы оценки безопасности движения и назначение мероприятий по ее повышению. Основные мероприятия по повышению безопасности движения на основных участках. Основные нормативно-технические документы на ремонт и содержание автомобильных дорог, организация и обеспечение безопасности движения. Правила пользования автомобильными дорогами. Контроль качества содержания дорог по сезонам года.

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований: учебное пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. - 216 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. -URL: <http://www.iprbookshop.ru/22586.html>;

2. Кожухар, В. М. Практикум по основам научных исследований: учебное пособие / Кожухар В. М. - Москва: Издательство АСВ, 2008. - 112 с. - ISBN 978-5-93093-547-9. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935479.html>

3. Космин, В. В. Основы научных исследований (общий курс): учебное пособие / В. В. Космин. - РИОРИНФРА-М, 2019. - 238 с. - Текст: непосредственный.



4. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований: учебное пособие / И. Н. Кузнецов. - 4-е изд. - Москва: Дашков и К, 2021. - 284 с. - ISBN 978-5-394-04364-2. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/229589>

5. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований: учебное пособие / М. Ф. Шкляр. - 9-е изд. - Москва: Дашков и К, 2022. - 208 с. - ISBN 978-5-394-04708-4. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/229586>

6. Ковалев, Ярослав Никитич. Дорожно-строительные материалы и изделия [Электронный учебник]: учебно-методическое пособие по специальности 1-70 03 01 «Автомобильные дороги» / Я. Н. Ковалев, С. Е. Кравченко, В. К. Шумчик. - ИНФРА-МНовое знание, 2013. - 629 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4322](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4322)

7. Рекус, Григорий Гаврилович. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: учебное пособие для неэлектротехнических специальностей вузов / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов. - Высшая школа, 2001. - 416 с.

8. Сидоренко Ю. В. Строительные материалы [Электронный учебник]: учебное пособие / Ю. В. Сидоренко, С. Ф. Коренькова. - Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008. – 88 <http://www.iprbookshop.ru/20522.html>

9. Строительные материалы [Электронный учебник]: учебное пособие / О. А. Чернушкин, А. М. Усачев, С. М. Усачев, С. В. Черкасов. - Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 137. <http://www.iprbookshop.ru/72944.html>

10. Бондарева, Э. Д. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Ч.2: учебное пособие / Э. Д. Бондарева, М. П. Клековкина. -Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 94 с. - ISBN 978-5-9227-0379-2.

- Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/18999.html>

11. Бондарева, Э. Д. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Ч. I: учебное пособие / Э. Д. Бондарева, М. П. Клековкина. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-9227-0378-5. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/19334.html>

12. Бондарева, Э. Д. Изыскания и проектирование автомобильных дорог: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Э. Д. Бондарева, М. П. Клековкина. - 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. - 210 с.- (Университеты России). — ISBN 978-5-534-02358-9. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/415003>

13. Федотов, Г. А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Кн. 2: учебник / Г. А. Федотов, П. И. Поспелов. - Москва: Абрис, 2012. - 519 с. - ISBN 978-5-4372-0077-3. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200773.html>

14. Федотов, Г. А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Кн. 1 / Г. А. Федотов, П. И. Поспелов. - Москва: Абрис, 2012. - 646 с. - ISBN 978-5-4372-0076-6. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200766.html>

15. Подольский, В. П. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Земляное полотно: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобильные дороги и аэродромы» и направлению подготовки «Транспортное строительство» / В. П. Подольский,

А. В. Глагольев, П. И. Поспелов; под ред. В. П. Подольского. - Москва: Академия, 2011. - 429 с.

16. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0461-7. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98402.html>

17. Строительство автомобильных дорог. Дорожные покрытия: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобильные дороги и аэродромы» направления подготовки «Транспортное строительство» и направлению подготовки бакалавров «Строительство» (профили подготовки «Автомобильные дороги» и «Автомобильные дороги и аэродромы») / В. П. Подольский [и др.]; ред. В. П. Подольский. - 2-е изд., испр. - Москва: Академия, 2013. - 304 с.

18. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. 2-е изд. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0461-7. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98402.html>

19. Васильев, А. П. Эксплуатация автомобильных дорог: в 2 т.: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобильные дороги и аэродромы» направления подготовки «Транспортное строительство». - (Высшее профессиональное образование). Т. 1. - 2010. - 316 с.

20. Васильев, А. П. Эксплуатация автомобильных дорог: в 2 т.: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобильные дороги и аэродромы» направления подготовки «Транспортное строительство». - (Высшее профессиональное образование). Т. 2. - 2010. - 320 с.

21. Сильянов, В. В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство» направления подготовки «Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования» / В. В. Сильянов, Э. Р. Домке. - Академия, 2009. - 347 с.

22. Цупиков, С. Г. Справочник дорожного мастера. Строительство, эксплуатация и ремонт автомобильных дорог: Учебно-практическое пособие / под ред. С. Г. Цупикова - Москва: Инфра-Инженерия, 2007. - 928 с. - ISBN 5-9729-0003-3. - Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5972900033.html>