

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тюменский индустриальный университет»

ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института  
транспорта

П.В. Евтин

« 23 » 12 2024 г.

**ПРОГРАММА  
кандидатского экзамена**

**«Специальная дисциплина Наземные транспортно-технологические средства и комплексы» (технические науки)**

Научная специальность 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры Транспортных и технологических систем

(наименование кафедры)

Протокол № 5 от «18» декабря 2024 г.

Заведующий кафедрой  Ш.М. Мерданов

(подпись)

**Программу разработал:**

Ш.М. Мерданов заведующий  
кафедрой Транспортных и  
технологических систем, д-р техн.  
наук, профессор



(подпись)

## 1. Цель экзамена

Цель кандидатского экзамена - проверить научно-теоретический уровень профессиональных знаний аспиранта/соискателя ученой степени кандидата наук (далее – соискатель), степень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

Экзаменуемый должен продемонстрировать/показать:

- способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства;

- способность выявлять проблемные места в области дорожных, строительных и подъемно-транспортных машин, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач; выстраивать научный аппарат исследования; строить модели исследуемых процессов или явлений;

- способность проводить теоретические и экспериментальные исследования в области дорожных, строительных и подъемно-транспортных машин с использованием передовых технологий.

## 2. Содержание программы

Раздел 1. **Введение.** Основное содержание курса, методы изучения разделов. Общие сведения о механизации строительных работ. История развития техники отрасли. Основные достижения российских ученых в данной области. Классификация строительных машин. Общие принципы маркировки строительной и транспортной техники. Техничко-экономические характеристики машин для дорожного строительства и городского хозяйства. Эксплуатационные параметры техники.

Раздел 2. **Дорожные машины.** Классификация машин для возведения земляного полотна дорог. Машины для подготовительных работ. Устройство бульдозеров, рыхлителей, корчевателей. Основы тягового расчета. Расчет параметров резания грунта. Землеройно-транспортные машины. Место в технологиях возведения и ремонта дорог. Скреперы, автогрейдеры. Основы тягового расчета. Машины для распределения дорожных материалов. Грунтосмесительные машины. Машины для уплотнения грунтов. Классификация. Основные технико-эксплуатационные параметры. Классификация машин для возведения асфальтобетонных дорог. Состав оборудования асфальтобетонных заводов. Подготовительные, дозирующие смесительные узлы, их оборудование. Машины для распределения асфальтобетона. Способы уплотнения асфальтобетонных покрытий. Асфальтовые катки. Их параметрическое отличие от машин для уплотнения грунтов. Разнообразие технологических машин, обеспечивающих

технологически процессы строительства, реконструкции, восстановления и ремонта дорог и аэродромов.

**Раздел 3. Строительные и грузоподъемные машины.** Классификация и рабочие параметры строительных кранов. Основные механизмы пролетных и стреловых кранов. Оптимизация. Классификация и рабочие параметры специальных кранов и транспортирующих машин. Основные механизмы машин непрерывного транспорта. Оптимизация. Машины и оборудование для приготовления и транспортировки бетонных смесей. Заводы и установки для производства товарного бетона. Смесители бетонных заводов. Теория, особенности расчета. Бетоно-транспортные машины и оборудование. Автобетоносмесители. Бетоновозы, бетоноукладчики. Применение машин непрерывного транспорта и грузоподъемных машин в технологической цепочке бетонных работ. Машины для виброуплотнения и отделки бетонных изделий. Особенности расчета. Машины для погружения свай и шпунта. Классификация. Особенности применения. Методика расчета. Ручной механизированный инструмент. Классификация. Маркировка. Теоретические основы расчета рабочих режимов.

**Раздел 4. Коммунальные машины.** Классификационные признаки машин для летнего и зимнего содержания дорог. Технологические параметры. Основы расчета. Машины для летнего содержания дорог и городского хозяйства. Машины для механизированных работ с мусором. Поливомоечные машины. Применение. Основы расчета. Машины для борьбы со снегом и гололедом. Патрульная очистка дорог. Комплексная снегоочистка улиц, проездов, площадей в городских условиях. Способы утилизации снега. Основы подбора машин по технологическим параметрам.

### **3. Примерный перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену**

1. Общая классификация машин для земляных работ.
2. Краткий очерк развития землеройной техники.
3. Основные тенденции развития машин для земляных работ.
4. Общие сведения о грунтах.
5. Физико-механические свойства грунтов.
6. Производственные классификации грунтов.
7. Способы разрушения грунтов при разработке.
8. Сопrotивление грунтов копанью. Основные закономерности и особенности резания грунтов.
9. Классификация одноковшовых экскаваторов.
10. Конструктивные схемы, процессы работы и условия применения рабочего оборудования гидрофицированных одноковшовых экскаваторов.
11. Общий расчет одноковшовых экскаваторов.
12. Многоковшовые экскаваторы. Общие сведения и область применения в строительстве.

13. Многоковшовые цепные траншекопатели и роторные траншейные экскаваторы
14. Скреперы. Классификация. Производительность. Конструкции.
15. Автогрейдеры. Общие сведения. Классификация.
16. Бульдозеры. Общие сведения. Классификация. Области применения.
17. Классификация способов разработки вечномёрзлых грунтов.
18. Особенности взаимодействия рабочих органов с вечномёрзлым грунтом.
19. Активные рабочие органы машин для земляных работ.
20. Комбинированные способы разработки мёрзлых и скальных грунтов.
21. Законы измельчения материалов. Схемы дробильно-сортировочных установок. Схемы конструкций и анализ работы щековых дробилок. Определение расчетных нагрузок на элементы конструкции и мощности двигателя.
22. Конусные, валковые, роторные и молотковые дробилки: особенности конструкции, область применения и общий расчет. Общие сведения о помоле материала. Классификация оборудования для помола каменных материалов.
23. Виды сортировки строительных материалов. Классификация оборудования. Схемы работы механических и вибрационных грохотов. Основные показатели грохочения. Основы расчета грохотов. Основы теории гидравлической классификации и воздушной сепарации строительных материалов. Состав оборудования и основные схемы дробильно-сортировочных установок.
24. Технологические схемы бетоносмесительных установок циклического и непрерывного действия. Классификация бетоносмесителей. Гравитационные смесители и смесители принудительного перемешивания: основы теории и расчета. Дозировочные устройства порционного и непрерывного действия.
25. Способы транспортирования бетонных смесей. Транспорт бетонных смесей с учетом условий Тюменского Севера. Автобетоновозы и автобетоносмесители. Бетононасосы: конструкция, область применения, основы расчета. Общие сведения о технологии укладки бетонных смесей. Оборудование, применяемое при укладке. Способы уплотнения бетонных смесей. Сущность виброуплотнения. Классификация виброуплотнителей. Основы расчета.
26. Классификация и область применения оборудования для установки, погружения и извлечения свай. Виды и принцип работы копровых устройств. Оборудование для погружения свай ударного действия: классификация, назначение и основы расчета. Вибропогружатели. Особенности создания фундаментов в Сибири.



27. Общие сведения о ручных машинах и инструментах. Область применения и классификация средств малой механизации. Электро - и пневмоинструмент. Конструкция и работа машин для отделочных работ.

28. Виды дорожно-строительных работ, применяемых машин и оборудования. Классификация машин.

29. Общие сведения об автомобильной дороге и дорожно-строительных материалах.

30. Асфальтобетонный завод. Сортировочные устройства и бункера. Дозирующие устройства.

31. Сушильные агрегаты. Расчет сушильного барабана.

32. Определение параметров лопастного смесителя. Расчет мощности привода.

33. Лопастные смесители. Расчет смесителей.

34. Битумохранилища. Назначение и классификация.

35. Конструкции нагревателей битума.

36. Битумонагревательные котлы. Тепловой расчет.

37. Расчет параметров шестеренного битумного насоса.

38. Асфальтоукладчики. Классификация. Особенности расчетов.

39. Пути совершенствования асфальтоукладчиков.

40. Машины для постройки асфальтобетонных покрытий

41. Профилировщики, бетонораспределители.

42. Машины и оборудование для строительства усовершенствованных дорожных покрытий облегченного типа.

43. Методы уплотнения дорожно-строительных материалов.

44. Трамбующие и вибрационные машины. Мощностные и прочностные расчеты.

45. Катки, классификация, область применения, особенности конструкций.

46. Машины для летнего содержания дорог. Классификация.

47. Машины для содержания и ремонта дорог и аэродромов

48. Комбинированные машины и оборудование.

49. Машины для зимнего содержания дорог. Классификация.

50. Характеристика машин для содержания и ремонта дорог в России и за рубежом. Особенности эксплуатации машин для строительства и содержания дорог в условиях низких температур.

51. Инновационные методы строительства автомобильных дорог.

3.1. Форма проведения кандидатского экзамена - письменно. По билетам. В билете три вопроса.

3.2. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения программы

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	выставляется при условии, что на все вопросы

	экзаменационного билета даны полные и правильные ответы. При этом использовались источники не только из перечня литературы. В ответах на вопросы имеются структурно-логические схемы, отражающие сущность процесса, явления или объекта и т.п., по каждому из ответов сделаны обобщающие выводы
«Хорошо»	выставляется при условии, что на все вопросы даны правильные ответы. В ответах на вопросы имеются структурно-логические схемы, отражающие сущность процесса, явления или объекта и т. п. При этом, на один из них допускается не полный, но правильный ответ
«Удовлетворительно»	выставляется при условии, что на все вопросы даны правильные ответы, однако в них имеются некоторые, несущественные неточности, в ответах не приводятся структурно-логические схемы
«Неудовлетворительно»	выставляется, если экзаменуемый демонстрирует разрозненные бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач в соответствии с требованиями программы или вообще отказывается от ответа

#### 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

4.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

4.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- База данных «ЭБС ЛАНЬ» ([www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com));
- «Образовательная платформа ЮРАЙТ» «Электронного издательства ЮРАЙТ» ([www.urait.ru](http://www.urait.ru));
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru/>);
- Цифровой образовательный ресурс IPRsmart (<http://www.iprbookshop.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (<http://elib.gubkin.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (<http://bibl.rusoil.net>);

- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (<http://lib.ugtu.net/books>);
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>);
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>).



## Список рекомендуемой литературы

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы»

Шифр и наименование научной специальности 2.5.11. Наземные транспортно-технологические средства и комплексы

№ п/п	Название издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Вайнсон, Адольф Абрамович. Подъемно-транспортные машины строительной промышленности : атлас конструкций : учебные пособия для вузов, обучающихся по специальности "Строительные и дорожные машины и оборудование" / А. А. Вайнсон. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2009. - 151 с. : ил., табл. - 1500 экз.. - ISBN 978-5-903034-65-9 : 644.00 р., 467.00 р. - Текст : непосредственный.	50	-
2	Вайнсон, Адольф Абрамович. Крановые грузозахватные устройства : справочник / А. А. Вайнсон, А. Ф. Андреев. - М. : Машиностроение, 1982. - 304 с. : ил. - Список лит.: с. 293. - Предм. указ.: с. 294-300. - (в пер.): 2.00; 5.00 р., 1.60 р., 10.80 р. - Текст : непосредственный.	10	-
3	Добронравов, Сергей Сергеевич. Строительные машины и оборудование : справочник / С. С. Добронравов. - Москва : Высшая школа, 1991. - 456 с. : рис., табл. - ISBN 5-06-000485-6 (в пер.): 10000.00 р., 12.00 р., 90.00 р., 6.00 р. - Текст : непосредственный.	90	-
4	Земляные работы при строительстве нефтегазовых объектов: техника и технологии : учебное пособие / Т. Г. Пономарева, Э. А. Тихонов, М. В. Немков [и др.]; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2022. - 122 с. : ил. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/364151">https://e.lanbook.com/book/364151</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - URL: <a href="https://clck.ru/3EihMS">https://clck.ru/3EihMS</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - Электронная библиотека ТИУ. - ЭБС "Лань".	ЭР+1	+
5	Карнаухов, Николай Николаевич. Приспособление строительных машин к условиям Российского Севера и Сибири / Н. Н. Карнаухов. - М. : Недра, 1994. - 352 с. : ил. - Библиогр. в конце разд. - 5.00 р., 40.00 р. - Текст : непосредственный.	9	-
6	Как защитить свою диссертацию : практическое пособие / С. Д. Резник. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Инфра-М, 2012. - 347 с. - (Менеджмент в науке). - Библиогр.: с. 198. - ISBN 978-5-16-003574-1 (в пер.): 275.88 р., 100.00 р., 280.00 р. - Текст : непосредственный.	15	-
7	Мерданов, Шахбуба Магомедкеримович. Снеголедовые дороги : исследования, конструкции, технологии строительства, механизированные комплексы : научное издание / Ш. М. Мерданов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2006. - 160 с. : ил. - Библиогр.: с. 135-137 (44 назв.). - ISBN 5-88465-784-6 : 60.00 р., 50.00 р. - Текст : непосредственный.	66	-
8	Мерданов, Шахбуба Магомедкеримович. Снеголедовые дороги: исследования, конструкции, технологии строительства, механизированные комплексы : научное издание / Ш. М. Мерданов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2006. - эл. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с контейнера. - 50.00 р. - Текст : электронный.	1	+

9	Мерданов, Шахбуба Магомедкеримович. Гидроприводы строительно-дорожных машин для эксплуатации при низких температурах : научное издание / Ш. М. Мерданов, В. В. Конев, Г. Г. Закирзаков ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 160 с. : рис., табл. - URL: <a href="https://clck.ru/3EscVf">https://clck.ru/3EscVf</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - Электронная библиотека ТИУ	ЭР+14	+
10	Мерданов, Шахбуба Магомедкеримович. Механизированные комплексы для строительства временных зимних дорог : научное издание / Ш. М. Мерданов ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 195 с. : ил., граф., табл. - URL: <a href="https://clck.ru/3EruV9">https://clck.ru/3EruV9</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР+13	+
11	Мерданов, Шахбуба Магомедкеримович. Проектирование машин для зимнего содержания дорог : учебное пособие / Ш. М. Мерданов, А. Л. Егоров, А. В. Шаруха ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 216 с. - URL: <a href="https://clck.ru/3EidzX">https://clck.ru/3EidzX</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР+12	+
12	Конев, Виталий Валерьевич. Энергосберегающие технологии в эксплуатации машин для земляных работ : монография / В. В. Конев ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2023. - 253 с. - URL: <a href="https://clck.ru/3EhT7t">https://clck.ru/3EhT7t</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР+1	+
13	Конев, Виталий Валерьевич. Совершенствование системы предпусковой тепловой подготовки двигателя внутреннего сгорания землеройной машины : монография / В. В. Конев, Н. Н. Карнаухов, Ш. М. Мерданов ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 144 с. : ил. - URL: <a href="https://clck.ru/3EjrYn">https://clck.ru/3EjrYn</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - Электронная библиотека ТИУ. -	ЭР+12	+
14	Методология научных исследований : учебное пособие / Д. Э. Абраменков, Э. А. Абраменков, В. А. Гвоздев, В. В. Грузин. - Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2015. - 317 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/68787.html">http://www.iprbookshop.ru/68787.html</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-7795-0722-6 : ~Б. ц. - Текст : электронный.	ЭР	+
15	Развитие транспортно-технологических систем : учебное пособие / Ш. М. Мерданов, В. В. Конев, Н. Н. Карнаухов [и др.] ; под общей ред. доктора технических наук, профессора Ш. М. Мерданова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2021. - 272 с. - URL: <a href="https://clck.ru/3EjSXC">https://clck.ru/3EjSXC</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР +10	+

16	Серебренников, Анатолий Александрович. Техника и технология горизонтального направленного бурения : учебное пособие / А. А. Серебренников, Д. А. Серебренников, А. В. Медведев ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2019. - 180 с. : табл., рис. - URL: <a href="https://clck.ru/3EmFpj">https://clck.ru/3EmFpj</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР+21	+
17	Серебренников, Анатолий Александрович. Средства для бестраншейной прокладки полиэтиленовых трубопроводов (конструкции, исследования, расчеты) : монография / А. А. Серебренников, Д. А. Серебренников ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2016. - 112 с. : ил. - URL: <a href="https://clck.ru/3Es2Pu">https://clck.ru/3Es2Pu</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР+13	+
18	Устройство и эксплуатация технологических вдольтрассовых дорог промысловых и магистральных трубопроводов : курс лекций / В. А. Иванов, Н. Н. Карнаухов, В. В. Новоселов [и др.] ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2001. - 138 с. : ил. - Библиогр.: с. 137 (20 назв.). - ISBN 5-88465-233-X : 8.00 р. - Текст : непосредственный.	16	-
19	Шестопалов, А. А. Строительные и дорожные машины. Машины для переработки каменных материалов / А. А. Шестопалов, В. В. Бадалов. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2014. - 116 с. - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/43974.html">http://www.iprbookshop.ru/43974.html</a> . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS". - ISBN 978-5-7422-4276-5 : ~Б. ц. - Текст : электронный.	ЭР	+

Согласовано:

Библиотечно-издательский комплекс



*С.И.И.И.И.И.И.*