

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е. Алексеева»

## Программа кандидатского экзамена

СК-РП-15.1-04-22

Факультет подготовки специалистов высшей квалификации



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе

А.А. Куркин

«13» мая 2022 г

### Кафедра «Автомобили и тракторы»

## ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 2.5.11  
«НАЗЕМНЫЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ  
СРЕДСТВА И КОМПЛЕКСЫ»

Область науки:

2. Технические науки

Группа научных специальностей:

2.5. Машиностроение


Наименование отрасли науки, по которой  
присуждаются ученые степени:

технические науки

Научная специальность

2.5.11. Наземные транспортно-  
технологические средства и комплексы

Нижний Новгород 2022

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е. Алексеева»
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
СК-РП-15.1-04-22	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации

Программа предназначена для методического сопровождения процесса подготовки аспирантов (соискателей) к сдаче кандидатского экзамена по специальности 2.5.11 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы».

Программа составлена в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

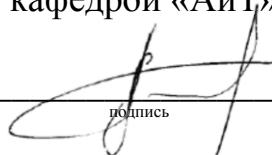
1. Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре - приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951.
2. Паспорт научной специальности 2.5.11 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы», разработанный экспертами ВАК Минобрнауки России в рамках Номенклатуры научных специальностей, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 г. № 118.
3. Учебный план НГТУ по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.11 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы».

РЕКОМЕНДОВАНА кафедрой «Автомобили и тракторы» (АиТ)

протокол № 11 от "12" мая 2022г.

Заведующий кафедрой «АиТ»

к.т.н, доц.



Тумасов А.В.

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

И.о. декана факультета подготовки специалистов высшей квалификации




Трубочкина Е.Л.

«13» мая 2022 г.

личная подпись


расшифровка подписи

дата

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
	<i>«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е. Алексеева»</i>
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения .....	4
2	Программа кандидатского экзамена по специальности 2.5.11 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы» .....	4
3	Дополнительная программа .....	7
	Приложение. Пример оформления дополнительной программы .....	8

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
	<i>«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е. Алексеева»</i>
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации

## 1 Общие положения

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине состоит из двух частей:

1) основная программа по специальности, разработанной в соответствии с паспортом научной специальности 2.5.11 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы»;

2) дополнительной программы, разрабатываемой аспирантом (соискателем).


Экзаменационные билеты должны включать 1 вопрос из основной программы и 2 вопроса из дополнительной программы.

## 2 Программа кандидатского экзамена по специальности 2.5.11 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы»

Программа составлена в соответствии с паспортом специальности 2.5.11 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы», с опорой на дисциплины, связанные с теорией рабочих процессов транспортно-технологических средств и комплексов, созданных на их основе; методами расчета и проектирования техники на колесном, гусеничном и роторно-винтовом движителях; методах экспериментального исследования эксплуатационных свойств транспортных средств; современных подходах виртуального и виртуально-физического исследования наземных транспортно-технологических средств и комплексов; методов оптимизации конструкций транспортной техники и способов их рациональной эксплуатации.

### 2.1 Теория рабочих процессов наземных транспортно-технологических средств и комплексов

Теория рабочих процессов транспортно-технологических средств и их комплексов отраслевого назначения, включая транспорт, сельскохозяйственное, лесохозяйственное, дорожное, строительное, коммунальное, подъемно-транспортное, военное и т. д. (автомобилей, тракторов, амфибийных машин, мобильных роботов, планетоходов, подъемно-транспортных, строительных, дорожных, коммунальных машин, вспомогательного транспортно-технологического оборудования), взаимодействующих с опорной поверхностью - посредством контактных движителей и/или опорных, ходовых модулей (колесных, гусеничных, роторно-винтовых, шагающих, лыжных, воздушных подушек и др.) и с рабочими средами (объектами) – посредством навесного, прицепного и другого технологического оборудования.

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
	<i>«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е. Алексеева»</i>
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации

## **2.2 Методы расчета и проектирования**

Методы расчета и проектирования, направленные на создание новых и совершенствование существующих транспортно-технологических средств и их комплексов с учетом полного жизненного цикла изделий, обладающих высоким качеством, в том числе повышенными показателями экономичности, надежности, производительности, экологичности и эргономичности, обеспечивающих энергоэффективность и безопасность эксплуатации.

## **2.3 Экспериментальные исследования**

Экспериментальные исследования и испытания транспортно-технологических средств и их комплексов, а также отдельных систем, агрегатов, узлов, деталей и технологического оборудования.

## **2.4 Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств и комплексов**

Техническая эксплуатация транспортно-технологических средств и их комплексов.

## **2.5 Математическое моделирование наземных транспортно-технологических средств и комплексов**


Математическое моделирование рабочих процессов транспортно-технологических средств, в том числе в их узлах, механизмах, системах и технологическом оборудовании при взаимодействии с опорной поверхностью и с рабочими средами (объектами).

## **2.6 Оптимизация конструкций наземных транспортно-технологических средств и комплексов**

Оптимизация конструкций и синтез законов управления движением наземных средств и их комплексов, а также их отдельных функциональных узлов, механизмов и систем, направленные на улучшение экономичности, надежности, производительности, экологичности и эргономичности, технологической производительности, обеспечение энергоэффективности и безопасности.

## **2.7 Технологические процессы наземных транспортно-технологических средств и комплексов**


Технологические процессы взаимодействия с рабочей средой (объектами) механизированного (автоматизированного и/или роботизированного) навесного, при-

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е. Алексеева»
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
	СК-РП-15.1-04-22
Факультет подготовки специалистов высшей квалификации	

цепного и другого технологического оборудования наземных транспортно-технологических средств и их комплексов.

## 2.8 Список литературы

1. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства: Учеб. пособие / В.П. Гребнев, О.И. Поливаев, А.В. Ворохобин; Под общ. ред. О.И. Поливаева. - 3-е изд., стер. - М. : КНОРУС, 2018. - 259 с.
2. Сборник задач по теории автомобиля: Учеб.пособие / А.М. Грошев [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - 3-е изд., перераб.и доп. - Н.Новгород : Изд-во НГТУ, 2016. - 258 с.
3. Курсовые работы по теории автомобиля / Кравец В.Н., Мусарский Р.А., Песков В.И., Тумасов А.В. Учебное пособие в 2 частях / Нижний Новгород, 2019. Том Часть 1
4. Автомобили: конструкция, теория и расчет : Учеб.пособие / Е.В. Березина. - М. : Альфа-М; ИНФРА-М, 2015. - 319 с.
5. Испытания автомобиля : Учеб.пособие / В.А. Набоких. - М. : Форум, 2015. - 224 с.
6. Гибридный автомобиль: основы проектирования, конструирования и расчета : Учеб.пособие / Н.М. Филькин, В.А. Умняшкин, Р.С. Музафаров. - М. : Форум, 2014. - 240 с.
7. Современный легковой автомобиль. Экология, экономичность, электроника, эргономика. (Тенденции и перспективы развития) : Учеб.пособие / В.Н. Гудцов. - 2-е изд.,стер. - М. : КНОРУС, 2013. - 448 с.
8. История робототехнических систем и комплексов / Беляков В.В., Бабанов Н.Ю., Бушуева М.Е., Кабалдин Ю.Г., Колотилин В.Е., Куркин А.А., Макаров В.С., Папунин А.В., Тумасов А.В. Учебник (Аспирантура) / Москва, 2022.
9. Дороги и поверхности движения наземных транспортно-технологических машин и комплексов (справочные материалы к теории "местность - машина") / Бе-


	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е. Алексеева»
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
	СК-РП-15.1-04-22
Факультет подготовки специалистов высшей квалификации	

ляков В.В., Вахидов У.Ш., Колотилин В.Е., Куркин А.А., Макаров В.С., Бабанов Н.Ю., Бушуева М.Е., Марковнина А.И. Москва-Берлин, 2021.

10. Мобильные роботы, робототехнические комплексы и роботизированные системы помощи водителю автотракторной и вездеходной техники / под. ред. В.В. Белякова // Нижний Новгород, 2020. Том Книга 1 История робототехнических систем
11. Мобильные роботы, робототехнические комплексы и роботизированные системы помощи водителю автотракторной и вездеходной техники / под. ред. В.В. Белякова // Нижний Новгород, 2021. Том Книга 2 Часть 1: Современные наземные мобильные робототехнические системы и комплексы. Условия эксплуатации мобильных систем
12. Проектирование наземных транспортно-технологических машин и комплексов / Беляков В.В., Колотилин В.Е., Макаров В.С., Молев Ю.И., Вахидов У.Ш., Папунин А.В. Учебник / Москва, 2021.
13. Проектирование шасси специальных транспортно-технологических машин / Беляков В.В., Колотилин В.Е., Макаров В.С., Молев Ю.И., Вахидов У.Ш., Согин А.В. // Учебное пособие. Нижний Новгород, 2019.
14. Автоматические системы транспортных средств / Беляков В.В., Зезюлин Д.В., Макаров В.С., Тумасов А.В. Учебник / Москва, 2018.

### 3 Дополнительная программа

Дополнительная программа, самостоятельно составляемая аспирантом (соискателем), включает в себя титульный лист, не менее 15 вопросов по теме диссертации и не менее 15 источников литературы. Дополнительная программа должна быть подписана научным руководителем и согласована с деканом факультета подготовки специалистов высшей квалификации. Пример оформления дополнительной программы приведен в Приложении.

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е. Алексеева»
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
	СК-РП-15.1-04-22
Факультет подготовки специалистов высшей квалификации	

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Пример оформления дополнительной программы

Минобрнауки России  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА**

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФСВК


\_\_\_\_\_ Р.Ш. Бедретдинов

«\_\_» \_\_\_\_\_

**Дополнительная программа**  
**к кандидатскому экзамену**  
 по специальности  
 2.5.11 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы»


Нижний Новгород 2022



	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
	<i>«Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е. Алексеева»</i>
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
<b>СК-РП-15.1-04-22</b>	Факультет подготовки специалистов высшей квалификации


### Дополнительная программа экзамена по специальности

1. Система электронного контроля устойчивости (ЭКУ) автомобиля
2. Подфункции системы ЭКУ автомобиля
3. Принципиальная гидравлическая схема системы ЭКУ
4. Датчики системы ЭКУ
5. Виды датчиков скорости вращения колеса
6. Устройство и принцип работы датчика положения рулевого колеса
7. Дорожные испытания системы ЭКУ
8. Процедура проведения маневра “усеченная синусоида”
9. Процедура проведения маневра “рыболовный крючок”
10. Требования к виртуально-физическим испытаниям системы ЭКУ
11. Типы используемых микроконтроллеров в электронных блоках управления автомобиля
12. Шины передачи данных автомобиля
13. Control area network (CAN) – локальная сеть контроллеров
14. Стандарты CAN 2.0A и 2.0B
15. Функциональные особенности CAN
16. Примеры внедрения CAN

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е. Алексеева»
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
	СК-ПП-15.1-04-22
Факультет подготовки специалистов высшей квалификации	

## Список литературы

1. ISO 3888-1 “Passengers cars – Test track for a severe lane-change manoeuvre – Part 1: Double lane-change”.
2. New Car Assessment Program “Laboratory test procedure for dynamic rollover. The fishhook maneuver test procedure”.
3. Автомобильный справочник. Пер. с англ. ООО “СтарСПБ” – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО “Книжное издательство “За рулем”, 2012. – 1280 с.: ил.
4. Датчики в автомобиле. Под редакцией Конрада Райфа. Перевод с нем. ЧМП РИА “GMM-пресс”. – М.: ООО “Издательство ”За рулем”, 2013. – 168 с.: ил.
5. Дыгало В.Г. Методология виртуально-физических испытаний автоматизированных тормозных систем колесных машин - Дис. ... д-ра техн.наук. - Волгоград, 2015. - 309 с.
6. Испытания транспортных машин: Дорожные испытания. Стендовые испытания узлов и агрегатов: учеб. пособие/ С.М.Огороднов, К.Я.Лелиовский; Нижегород. гос. техн. ун-т. – Н.Новгород, 2012. – 234 с.
7. Палагута К.А. Микроконтроллеры в системах управления современных автомобилей: Учебное пособие. – М.: МГИУ, 2007. – 217 с.
8. Правила ЕЭК ООН №13-11 “Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств категорий М, N и O в отношении торможения”.
9. Правила ЕЭК ООН №140 Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения пассажирских автомобилей в отношении систем электронного контроля устойчивости (ЭКУ).
10. Системы безопасности автомобилей. Учебное пособие / Е.Л. Савич, В.В. Капустин. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 445 с.

	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им.Р.Е. Алексеева»
	<b>Программа кандидатского экзамена</b>
	СК-РП-15.1-04-22
Факультет подготовки специалистов высшей квалификации	

11. Системы управления дизельными двигателями (в кратком изложении). Под редакцией Конрада Райфа. Перевод с нем. ЧМП РИА “GMM-пресс”. – М.: ООО “Издательство ”За рулем”, 2013. – 232 с.: ил.
12. Спинов, А.Р. Учебные дорожные испытания автомобиля: методические указания к лабораторным работам по курсу «Теория наземных транспортно-технологических средств» / А.Р. Спинов, С.Р. Кристальный, Н.В. Попов. – М.: МАДИ, 2015. – 48 с.
13. Третьяков, С.А. Control area network (CAN) – локальная сеть контроллеров/ Журнал “Электроника”. №9 . 1998. – с. 5-9.
14. Тумасов, А.В. Применение электронных систем курсовой устойчивости на коммерческом транспорте российского производства/ А.В. Тумасов, А.М.Грошев, Л.Палкович// Журнал ассоциации автомобильных инженеров. №1 (60). 2010. – с. 34-37.
15. Электронное управление дизельными двигателями. Перевод с английского. Учебное пособие – М.: ЗАО “Легион-Автодата”, 2006. – 96 с.: ил.

Научный руководитель

к.т.н., доцент

А.В. Тумасов