

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Максим Александрович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21
Уникальный программный ключ:
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Основная профессиональная образовательная программа с приложениями утверждена решением Ученого совета 25 февраля 2020 г., протокол №59 с изменениями, утвержденными решением Ученого совета от 24 февраля 2021 г., протокол №16, 15 июня 2021 г., протокол №20

ПРОГРАММА

Государственной итоговой аттестации

основной образовательной программы высшего образования

– программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Код блока: **Б4**

Направление подготовки: 23.06.01 Техника и технологии наземного транспорта

Профиль (направленность): «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»

Форма обучения: очная

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Кафедра «Локомотивы»

Программа составлена в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 18 марта 2016 г. N 227" Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки".

Программа составлена:

Зав.кафедрой «Локомотивы»



А.Ю. Балакин

Программа утверждена:

И.о. проректора по науке
и инновациям



П.Б. Романова

1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовки выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки Техника и технологии наземного транспорта (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 889 и основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки (23.06.01.- *Техника и технология наземного транспорта, профилю «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»*, разработанной в Самарском государственном университете путей сообщения.

Задачами ГИА являются:

- оценка знаний выпускника аспирантуры в целом по направлению подготовки и в частности по направленности (профилю) подготовки,
- оценка результатов подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации),
- оценка готовности к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

2. Состав государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 23.06.01 - *Техника и технология наземного транспорта, профилю «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»*, включает:

- государственный экзамен,
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3. Нормативная база государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация осуществляется в соответствии со следующими нормативными актами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации,
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки Техника и технологии наземного транспорта (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 889,

Оформление текста научно-квалификационной работы (диссертации) осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11–2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП аспирантуры по направлению подготовки Техника и технологии наземного транспорта, профилю (направленности) *Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация*

4.1. Область профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП аспирантуры, включает:

- разделы науки и техники, изучающие связи и закономерности в теории движения, расчетах, проектировании, испытаниях и эксплуатации наземного транспорта строительного, сельскохозяйственного и специального назначения с целью решения задач по созданию новых и совершенствованию существующих образцов техники;
- высшее и среднее профессиональное образование.

4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших ОПОП аспирантуры, являются:

образцы техники наземного транспорта различного назначения; нормативно-техническая документация по технике и технологии наземного транспорта; методы и средства испытаний, контроля качества объектов наземного транспорта в целом, а также отдельных агрегатов, подсистем и деталей.

4.3. Виды профессиональной деятельности выпускников

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие ОПОП аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в вузах, на отраслевых предприятиях, в институтах РАН, в сфере техники и технологий наземного транспорта; (ПД1)

преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.(ПД2)

функции выпускников в соответствии с профессиональными стандартами

Обобщенные трудовые функции (с кодами)	Трудовые функции (с кодами)
Наименование Профессионального стандарта: Преподаватель (педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании, дополнительном образовании)	
Преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным	Разработка научно-методического обеспечения реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) (код – J/01.8)
	Преподавание учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным

Обобщенные трудовые функции (с кодами)	Трудовые функции (с кодами)
программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (код – J)	программам (код – J/02.7)
	Профессиональная поддержка специалистов, участвующих в реализации курируемых учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), организации исследовательской, проектной и иной деятельности обучающихся по программам ВО и ДПО (код – J/03.7)
	Руководство научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельностью обучающихся по программам ВО и ДПО, в т.ч. подготовкой выпускной квалификационной работы (код – J/04.7)
	Проведение профориентационных мероприятий со школьниками, педагогическая поддержка профессионального самоопределения обучающихся по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительным профессиональным программам (код – J/05.7)
Преподавание по программам бакалавриата и дополнительным профессиональным программам для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (код – K)	Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и дополнительных профессиональных программ для лиц, имеющих или получающих соответствующую квалификацию (код – K/01.7)
	Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых ими учебных занятий (код – K/04.7)
Наименование Профессионального стандарта: Научный работник (научная (научно-исследовательская) деятельность)	
Организовывать и контролировать деятельность подразделения научной организации (код – A.8)	Формировать предложения к портфелю научных (научно-технических) проектов и предложения по участию в конкурсах (тендерах, грантах) в соответствии с планом стратегического развития научной организации (код – A/01.8)
	Осуществлять взаимодействие с другими подразделениями научной организации (код – A/02.8)
	Разрабатывать план деятельности подразделения научной организации (код – A/03.8)
	Руководить реализацией проектов (научно-технических, экспериментальных исследований и разработок) в подразделении научной организации (код – A/04.8)
	Вести сложные научные исследования в рамках реализуемых проектов (код – A/05.8)
	Организовывать практическое использование результатов научных (научно-технических, экспериментальных) разработок (проектов), в том числе публикации (код – A/06.8)
	Организовывать экспертизу результатов проектов (код –

Обобщенные трудовые функции (с кодами)	Трудовые функции (с кодами)
	<p>A/07.8)</p> <p>Взаимодействовать с субъектами внешнего окружения в рамках своей компетенции (смежными научно-исследовательскими, конструкторскими, технологическими, проектными и иными организациями, бизнес-сообществом) (код – A/08.8)</p> <p>Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности научной деятельности подразделения (код – A/09.8)</p> <p>Принимать обоснованные решения с целью повышения результативности деятельности подразделения научной организации (код – A/10.8)</p> <p>Обеспечивать функционирование системы качества в подразделении (код – A/11.8)</p>
Проводить научные исследования и реализовывать проекты	<p>Участвовать в подготовке предложений к портфелю проектов по направлению и заявок на участие в конкурсах на финансирование научной деятельности (код - B/01.7)</p> <p>Формировать предложения к плану научной деятельности (код - B/02.7)</p> <p>Выполнять отдельные задания по проведению исследований (реализации проектов) (код - B/02.7)</p> <p>Выполнять отдельные задания по обеспечению практического использования результатов интеллектуальной деятельности (код - B/03.7)</p> <p>Продвигать результаты собственной научной деятельности (код - B/05.7)</p> <p>Реализовывать изменения, необходимые для повышения результативности собственной научной деятельности (код - B/05.7)</p> <p>Использовать элементы менеджмента качества в собственной деятельности (код - B/07.7)</p>
Организовывать эффективное использование материальных, нематериальных и финансовых ресурсов в подразделении научной организации	<p>Обеспечивать подразделение необходимыми ресурсами (материальными и нематериальными) (код - C/01.8)</p> <p>Подготавливать заявки на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной деятельности (код - C/02.8)</p> <p>Организовывать и контролировать формирование и эффективное использование нематериальных ресурсов в подразделении научной организации (код - C/03.8)</p> <p>Организовывать и контролировать результативное использование данных из внешних источников, а также данных, полученных в ходе реализации научных (научно-технических) проектов (код - C/04.8)</p> <p>Организовывать рациональное использование материальных ресурсов в подразделении научной организации (код - C/05.8)</p>
Эффективно использовать материальные, нематериальные и финансовые ресурсы	<p>Рационально использовать материальные ресурсы для выполнения проектных заданий (код - D/01.7)</p> <p>Готовить отдельные разделы заявок на участие в конкурсах (тендерах, грантах) на финансирование научной</p>

Обобщенные трудовые функции (с кодами)	Трудовые функции (с кодами)
	<p>деятельности (код - D/02.7)</p> <p>Эффективно использовать нематериальные ресурсы при выполнении проектных заданий научных исследований (код - D/03.7)</p> <p>Использовать современные информационные системы, включая наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний, в том числе корпоративные при выполнении проектных заданий и научных исследований (код - D/04.7)</p>
Управлять человеческими ресурсами подразделения научной организации	<p>Обеспечивать рациональную загрузку и расстановку кадров подразделения научной организации (код - E/01.8)</p> <p>Участвовать в подборе, привлечении и адаптации персонала подразделения (код - E/02.8)</p> <p>Организовывать и управлять работой проектных команд в подразделении (код - E/03.8)</p> <p>Организовывать обучение, повышение квалификации и стажировки персонала подразделения научной организации в ведущих российских и международных научных и научно-образовательных организациях (код - E/05.8)</p> <p>Создавать условия для обмена знаниями в подразделении научной организации (код - E/06.8)</p> <p>Осуществлять передачу опыта и знаний менее опытным научным работникам и представителям неакадемического сообщества (код - E/07.8)</p> <p>Обеспечивать комфортные условия труда персонала подразделения научной организации (код - E/08.8)</p> <p>Формировать и поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе (код - E/09.8)</p> <p>Предупреждать, урегулировать конфликтные ситуации (код - E/10.8)</p>
Поддерживать эффективные взаимоотношения в коллективе	<p>Участвовать в работе проектных команд (работать в команде) (код - F/01.7)</p> <p>Осуществлять руководство квалификационными работами молодых специалистов (код - F/02.7)</p> <p>Поддерживать надлежащее состояние рабочего места (код - F/03.7)</p> <p>Эффективно взаимодействовать с коллегами и руководством (код - F/04.7)</p> <p>Предупреждать, урегулировать конфликтные ситуации (код - F/05.7)</p>
Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями информационной безопасности	<p>Организовывать защиту информации при реализации проектов/проведении научных исследований в подразделении научной организации (код - G/01.8)</p>

Обобщенные трудовые функции (с кодами)	Трудовые функции (с кодами)
Поддерживать информационную безопасность в подразделении	Соблюдать требования информационной безопасности в профессиональной деятельности согласно требованиям научной организации (код - Н/01.7)
Организовывать деятельность подразделения в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности	Организовывать деятельность подразделения научной организации в соответствии с требованиями промышленной и экологической безопасности и охраны труда контролировать их соблюдение (код - I01.8)
Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность в подразделении	Поддерживать безопасные условия труда и экологическую безопасность при выполнении научных исследований (проектных заданий) (код - J/02.7)

5. Требования к результатам освоения ООП аспирантуры по направлению подготовки Техника и технология наземного транспорта, профилю(направленности) *Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация*

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы выпускник должен обладать:

- универсальными компетенциями:

УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

УК-5 способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

- общепрофессиональными компетенциями:

ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в

сфере техники и технологий наземного транспорта;

ОПК-2 владением культурой научного исследования в сфере техники и технологий наземного транспорта, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере техники и технологий наземного транспорта, с учетом правил соблюдения авторских прав;

ОПК-4 способностью работать в составе коллектива и организовывать его работу, в том числе многонационального, над междисциплинарными, инновационными проектами, оценивать результаты деятельности коллектива, вносить соответствующие коррективы в распределении работы среди членов коллектива;

ОПК-5 способностью к аргументированному представлению научной гипотезы, выделяя при этом правила соблюдения авторских прав и "ноу-хау", отстаивать позиции авторского коллектива с целью соблюдения указанных прав в интересах как творческого коллектива, так и организации в целом;

ОПК-6 способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, изменению научного и педагогического профилей своей профессиональной деятельности;

ОПК-7 способностью составлять комплексный бизнес-план (НИР, ОКР, выпуск продукции);

ОПК-8 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

- профессиональными компетенциями:

ПК-1 способностью к самостоятельной постановке и решению сложных теоретических и прикладных задач в области эксплуатации, проектирования, производства, технического обслуживания и ремонта подвижного состава железных дорог, в области тяги поездов и взаимодействия пути и подвижного состава, в области энергоснабжения железных дорог;

ПК-2 способность применять углубленные знания в избранной области с учетом современных принципов научного исследования (интегративность, антропоцентричность, коммуникативность, функциональность и др.)

6. Связь государственной итоговой аттестации с получаемыми знаниями, умениями, владениями, формируемыми компетенциями и видами профессиональной деятельности

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности
Государственный итоговый экзамен		
УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	32 – механизмы взаимосвязи философии и науки в их историческом развитии и на современном этапе развития науки как науки в целом 33 – основные концепции философии науки, философские основания и философско-методологические проблемы науки в целом и биологии в частности; У1 – осуществлять философско-методологический анализ гносеологической и ценностной сторон профессиональной деятельности; В1 – теорией и методологией научного исследования.	ПД-1
УК-4: готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	31 – основные нормы словоупотребления современного русского и иностранного языков; 32 – правила оформления, применяемые к различным жанрам письменной научной речи научной речи государственном и иностранном языках; У1 – писать тексты выступлений, докладов, рефератов, автореферата и диссертации на государственном и	ПД-1

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности
	иностранном языке.	
УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>31 – философские основания и философско-методологические проблемы биологических наук;</p> <p>32 – знать содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда</p> <p>У1 – осуществлять философско-методологический анализ гносеологической и ценностной сторон профессиональной деятельности;</p> <p>У2 – уметь осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;</p> <p>В1 – владеть приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;</p> <p>В2 – владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</p>	ПД-1, ПД-2
ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p>31-современные методы исследований в области науки;</p> <p>У1- проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, в области науки;</p> <p>У2-приобретать новые научные профессиональные знания в области данной науки, в том числе используя современные информационные технологии;</p> <p>У3-применять методы экспериментального исследования;</p> <p>В1-научными и профессиональными знаниями в данной области.</p>	ПД-1
ОПК-2 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<p>31-понятийный аппарат психологии и педагогики высшей школы;</p> <p>32-основы психологии современного образовательного процесса;</p> <p>33-особенности современного образовательного процесса;</p> <p>34-основные теоретико-методологические принципы обучения в высшей школе;</p> <p>35- специфику педагогической деятельности в высшей школе и психологические основы педагогического мастерства преподавателя;</p> <p>36-методы и формы , средства обучения в высшей школе и современные подходы к их использованию</p> <p>У1-эффективно осуществлять образовательный процесс;</p> <p>У2-осуществлять воспитательный процесс в условиях вуза;</p>	ПД-2

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности
	У3- соблюдать в своей деятельности профессионально-этические нормы; В1- понятийным аппаратом психологии и педагогики высшей школы; В2- знаниями о целях, содержании и структуре образовательной системы России; В3-знаниями об общих формах организации учебной деятельности; В4-навыками анализа и обработки педагогической информации.	
ОПК-3 способностью соблюдать нормы научной этики и авторских прав	З1-нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования З2-способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей У1-осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки У2-проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности У3-использовать оптимальные методы преподавания В1- методами и технологиями межличностной коммуникации В2-навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии	ПД-1
ОПК-8 готовностью к преподавательской деятельности по основному образовательным программам высшего образования	З1-сущность информационных технологий У1-применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий В1- методами самостоятельного анализа имеющейся информации В2-практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях В3-современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации	ПД-1
ПК-1 способность применять углубленные знания в избранной области с учетом современных принципов научного исследования (интегративность, антропоцентричность, коммуникативность, функциональность и др.)	З1-сущность и определение базовых категорий управления различными областями; З2-законодательные основы и современную практику управления; функции, принципы, этапы управления и методы их исследования; З3-методические подходы к реализации политики управления и обеспечения конкурентных преимуществ; З4-источники получения информации,	ПД-1

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности
	<p>необходимой для анализа конкурентных преимуществ.</p> <p>У1-находить и анализировать информацию о рынке труда и о конкурентах.</p> <p>У2-использовать методы исследования для анализа политики организации, региона;</p> <p>У3-определять стратегию политики объекта управления;</p> <p>У4-разработать систему показателей для премирования, систему социальных льгот, систему компенсаций с учетом целей и возможностей объекта управления;</p> <p>В1-находить и анализировать информацию о рынке труда и о конкурентах.</p> <p>В2-использовать методы исследования для анализа политики организации, региона;</p> <p>В3-определять стратегию политики объекта управления;</p>	
<p>ПК-1 способностью к самостоятельной постановке и решению сложных теоретических и прикладных задач в области эксплуатации, проектирования, производства, технического обслуживания и ремонта подвижного состава железных дорог, в области тяги поездов и взаимодействия пути и подвижного состава, в области энергоснабжения железных дорог;</p>	<p>З1-сущность и определение базовых категорий управления различными областями;</p> <p>З2-законодательные основы и современную практику управления;</p> <p>З3-функции, принципы, этапы управления и методы их исследования;</p> <p>З4-методические подходы к реализации политики управления и обеспечения конкурентных преимуществ;</p> <p>З5-источники получения информации, необходимой для анализа конкурентных преимуществ.</p> <p>У1-находить и анализировать информацию о рынке</p> <p>В1-современными методами, способами и приемами самостоятельного приобретения и реализации новых профессиональных знаний и умений, а также иных знаний и умений;</p> <p>В2-современными информационными технологиями, создавать на их основе законченные аналитические решения в области профессиональной деятельности и интерпретировать полученные результаты;</p> <p>различными формами использования Интернета как источника информации и средства решения проблемных ситуаций</p>	<p>ПД-1</p>
<p align="center">Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>		

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности
УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	31-основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития У1-формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии У2-использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений В1-навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, В2-навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи	ПД-1
УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	31-методы критического анализа и оценки современных научных достижений 32-методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях 33-методы научно-исследовательской деятельности У1-анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов В1-навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на со- временном этапе ее развития	ПД-1
УК-5 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;	31-этические принципы профессии У1-следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта У2-осуществлять личностный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности владеть: представлениями о категориях и проблемах профессиональной этики	ПД-1
УК-6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального личностного развития	31-возможные сферы и направления профессиональной самореализации 32-приемы и технологии целеполагания и целереализации 33-пути достижения более высоких уровней профессионального и личного	

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности
	<p>развития</p> <p>У1-выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности</p> <p>У2-формулировать цели профессионального и личного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей</p> <p>В1-приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p> <p>В2-приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования</p>	
ОПК-4 способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского	<p>З1-способы анализа имеющейся информации</p> <p>З2-сущность информационных технологий</p> <p>У1-ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием</p>	ПД-2

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности
Оборудования и приборов;	<p>современной аппаратуры и вычислительных средств</p> <p>У2-применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий</p> <p>В1-методами самостоятельного анализа имеющейся информации</p> <p>В2-практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях</p>	
разработке новых методов исследования и их применению самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства;	<p>З2-сущность информационных технологий</p> <p>У1-ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств</p> <p>У2-применять теоретические знания по методам сбора, хранения, обработки и передачи информации с использованием современных компьютерных технологий</p> <p>В1-практическими навыками и знаниями использования современных компьютерных технологий в научных исследованиях современными компьютерными технологиями для сбора и анализа научной информации</p>	ПД-1
ОПК-7 готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области строительства;	<p>З1-нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования</p> <p>З2-способы представления и методы передачи информации для различных контингентов слушателей</p> <p>У1-осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки</p> <p>У2-проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности</p> <p>У3-использовать оптимальные методы преподавания</p> <p>В1-методами и технологиями межличностной коммуникации</p> <p>навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии</p>	ПД-1

Компетенции	Знания (З), умения (У), владения (В)	Виды профессиональной деятельности
	процессов, протекающих в системе электроснабжения; В3-принципами проведения экспериментальных исследований;	
ПК-2: способность применять углубленные знания в избранной области с учетом современных принципов научного исследования (интегративность, антропоцентричность, коммуникативность, функциональность и др.)	31- принципы проведения теоретически и экспериментальных исследований с учетом современных принципов научного исследования 32- методы сбора, обработки и анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований с учетом современных принципов научного исследования У1- разрабатывать и создавать продукцию и технологии с учетом современных принципов научного исследования У2- моделировать с помощью современных программных продуктов процессы, и оценивать их влияние на экономические и экологические показатели У3- планировать эксперимент В1- методологией исследования в области подвижного состава, тяги поездов и электрификации В2- навыками применения современных принципов научных исследований в своей научной работе В3- навыками разработки подвижного состава и систем электроснабжения	ПД-1

7. Государственный экзамен

7.1. Структура государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по следующим дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников аспирантуры: Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация, технологии профессионально-ориентированного обучения, история и философия

науки.

7.2 Рекомендации по подготовке к государственному экзамену

Перед государственным экзаменом проводится предэкзаменационные консультации по вопросам, включенным в программу государственного экзамена. Сдача государственного экзамена осуществляется на заседаниях ГЭК по соответствующему направлению подготовки, проводимых согласно утвержденному расписанию ГИА, при наличии не менее двух третей членов ГЭК. Государственная экзаменационная комиссия оценивает сдачу аспирантом государственного экзамена, отмечает выявленные в ходе защиты недостатки в его теоретической подготовке.

Подготовка ответов к государственному экзамену длится не менее 45 минут, продолжительность устного ответа не менее 20 минут.

При подготовке к государственному экзамену рекомендуется активно использовать информационно-коммуникационные технологии (для синхронного и асинхронного с научным руководителем, преподавателями); информационные технологии, в том числе ресурсы Интернет (для получения учебной и учебно-методической информации, представленной в научных электронных журналах и на сайтах библиотек); рефлексивные технологии (позволяющие аспиранту осуществлять самоанализ педагогической и научно-исследовательской деятельности, осмысление их результатов и достижений).

При подготовке следует ориентироваться на вопросы, приведенные в пункте 7.3.

Результаты государственного экзамена объявляются: - в день его проведения – при проведении государственного экзамена в устной форме

После объявления результатов государственного экзамена аспирант имеет право ознакомиться со своей работой в день объявления его результатов или в течение следующего рабочего дня.

7.3 Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации (государственный экзамен)

7.3.1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен)

1. Назначение и устройство ТЭД тепловоза. Допустимая величина рабочего напряжения на его зажимах.
2. Основные параметры ЛЭУ.
3. Классификация и схемы работы ДВС
4. Процессы горения в дизелях. Расчет основных параметров продуктов горения.
5. Классификация, перспективы развития и характеристика локомотивного парка
6. Принцип работы электрической машины постоянного тока
7. Методы и средства контроля и диагностирования тепловозных дизелей.
8. Системы воздухообеспечения ЛЭУ
9. Действительный цикл поршневого ДВС, особенности расчета.
10. Виды испытаний после ремонта тепловозных дизелей.
11. Перспективы совершенствования конструкции и параметров ЛЭУ
12. Особенности процессов наполнения и продувки четырехтактных и двухтактных дизелей
13. Назначение и устройство дополнительных полюсов ТЭД
14. Конструктивные особенности и основные характеристики двухтактных дизелей
15. Виды и методы испытания ЛЭУ
16. Топливные системы ЛЭУ, конструкция и принцип действия ТНВД.
17. Обмотки ТЭД постоянного тока и их назначение
18. Топливные системы ЛЭУ, конструкция и принцип действия форсунок
19. Классификация и техническая характеристика ЛЭУ
20. Обратимость электрической машины
21. Системы электрической тяги их преимущества и недостатки
22. Определение параметров системы электроснабжения.

23. Показатели работы тяговых и нетяговых потребителей.
24. Моделирование работы системы тягового электроснабжения.
25. Перечислите и опишите актуальные проблемы Вашей области исследований и роль Вашего исследования в решении этих проблем
26. Кратко представьте разработанную или переработанную Вами рабочую программу дисциплины (или её части) Основной образовательной программы Вашего направления подготовки содержание, методическое обеспечение, фонд оценочных средств и т.п.)

7.3.2. Критерии оценки государственного экзамена

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется аспиранту, который глубоко и прочно усвоил материал и исчерпывающе, грамотно, логически стройно и творчески его изложил. Соответствующие знание, умения и владение сформированы полностью.

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, который твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает. Аспирант не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знание, умения и владение сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала. Аспирант показывает общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но не систематическое умение и владение соответствующих компетенций.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Аспирант показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций. Списывание является основанием для получения оценки «неудовлетворительно».

8. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

8.1. Характеристика научно-квалификационной работы (диссертации)

Представление основных результатов выполненной научно-квалификационной работы (диссертации) по теме, утвержденной приказом ректора в рамках направленности (профиля) программы аспирантуры, проводится в форме научного доклада.

Научно-квалификационная работа (диссертация) – работа, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых изданиях должно быть:

- в области социально-экономических наук – не менее 3;
- в остальных областях – не менее 2.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

В диссертации аспирант обязан сослаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов.

При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и (или) в соавторстве, аспирант обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

8.2. Требования к научному докладу об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Тема научного доклада должна совпадать с утвержденной темой научно-квалификационной работы аспиранта, а содержание доклада должно свидетельствовать о готовности аспиранта к защите научно-квалификационной работы и отражать следующие основные аспекты содержания этой работы:

- актуальность, научную новизну, теоретическую и практическую значимость;
- объект, предмет, цель и задачи исследования;
- методологию исследования, положения, выносимые на защиту;
- структуру работы, основное содержание работы;
- основные результаты исследования;
- апробацию результатов исследования.

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен быть написан аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен содержать решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знания, либо научно-обоснованные технические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки.

Основные результаты научно-квалификационной работы должны быть представлены на научных конференциях, опубликованы в научных рецензируемых изданиях. Для допуска к представлению научного доклада должно быть опубликовано не менее трех печатных статей.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты научно-исследовательской работы, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

Научный доклад аспиранта выполняется на русском (государственном) языке.

8.3. Порядок подготовки научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) осуществляется в соответствии с утвержденным учебным планом, индивидуальным учебным планом аспиранта.

8.4. Порядок представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

К представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) допускаются аспиранты, успешно сдавшие

государственный экзамен и подготовившие рукопись научно- квалификационной работы.

Не менее чем за две недели до представления научного доклада рукопись должна быть предоставлена рецензенту (эксперту).

В качестве рецензента может выступать ведущий преподаватель, имеющий ученую степень и звание. Рецензента назначает заведующий выпускающей кафедрой.

Рецензент обязан ознакомиться с полным текстом рукописи научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) Не позднее, чем за 2 дня до представления научного доклада рецензент предоставляет аспиранту развернутый письменный отзыв, в котором всесторонне характеризует научный уровень, структуру и содержание работы, обоснованность выводов и решений, степень самостоятельности, отмечает положительные и отрицательные стороны, дает свои рекомендации по устранению недостатков. В заключительной части отзыва рецензент рекомендует оценку по четырехбалльной системе.

Представление аспирантами научного доклада проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя.

Представление и обсуждение научного доклада проводятся в следующем порядке:

- выступление аспиранта с научным докладом (15-20 минут);

- ответы аспиранта на вопросы;

- выступление научного руководителя с краткой характеристикой аспиранта;

- свободная дискуссия;

- вынесение и объявление решения ГЭК о соответствии научного доклада квалификационным требованиям и рекомендации диссертации к защите.

Научный доклад по результатам научно-квалификационной работы оценивается в соответствии с критериями, установленными для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук (актуальность; глубина и обстоятельность раскрытия темы, содержательность работы, качество анализа научных источников и практического опыта; личное участие соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации, степень достоверности результатов проведенных соискателем ученой степени исследований, их новизна, и практическая значимость).

Решение о соответствии научного доклада квалификационным требованиям принимается простым большинством голосов членов государственной экзаменационной комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии (в случае отсутствия председателя - его заместитель) обладает правом решающего голоса.

На каждого аспиранта заполняется протокол. Протокол подписывается теми членами государственной экзаменационной комиссии, которые присутствовали на заседании.

В протокол вносится одна из следующих оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Если по результатам защиты Научного доклада ни один из перечисленных выше критериев не был оценен неудовлетворительно большинством членов Государственной экзаменационной комиссии, ГЭК дает положительную оценку защите Научного доклада.

Решение государственной экзаменационной комиссии объявляется аспиранту непосредственно на заседании и оформляется в протоколе.

По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы профильная кафедра дает заключение по диссертации, которое подписывается заведующим профильной кафедры и утверждается ректором или по его поручению заместителем руководителя организации. В заключении отражаются личное участие аспиранта в получении результатов, изложенных в диссертации, степень достоверности результатов проведенных соискателем ученой степени исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ соискателя ученой степени, научная специальность, которой соответствует диссертация, полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных аспиранта.

При успешном представлении научного доклада по результатам научно- квалификационной

работы и положительных результатах других видов государственной итоговой аттестации аспирантов, решением Государственной аттестационной комиссии аспиранту присуждается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь», и выдается диплом (с приложением) об окончании аспирантуры государственного образца.

8.5. Критерии оценки научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе (диссертации) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», означают успешное прохождение аттестационного испытания.

Оценка «отлично» - актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в области исследования. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование доклада, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийнокатегориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст доклада отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

Оценка «хорошо» - достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющих в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст доклада изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.

Оценка «удовлетворительно» - актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте доклада имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.

Оценка «неудовлетворительно» - актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме. В работе имеется плагиат.

9. Процедура подачи апелляции по результатам государственных аттестационных испытаний

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласия с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и/или не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае, указанном в абзаце третьем настоящего пункта, результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные образовательной организацией.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в организации обучающегося, подавшего апелляцию, в соответствии со стандартом.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

10. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному

экзамену и защите доклада об основных результатах подготовленной НКР

Основная литература

1. Володин А.И., Зюбанов В.З., Кузьмич В.Д. Локомотивные энергетические установки: Учебник для вузов ж.д. транспорта. Желдориздат, 2002.
2. Носырев Д. Я., Балакин А. Ю., Свечников А. А., Стришин Ю. С., Коркина С. В. Принципы проектирования подвижного состава: учебное пособие для вузов Самара: СамГУПС, 2015
3. Михальченко Г.С. Теория и конструкция локомотивов: учебник для вузов. Маршрут, 2006.
4. Данковцев В.Т. Киселев, В.И. Четвергов В.А. Под ред. В.А. Четвергова, В.И. Киселева Техническое обслуживание и ремонт локомотивов: Учебник для вузов железнодорожного транспорта.: ГОУ «Учебнометодический центр по образованию на ж.д. транспорте», 2007
5. Андрончев И.К. Экспертиза диссертации. Наставления и рекомендации соискателю ученой степени – Самара: Издательство СамГУПС. 2010. -102 стр.

Дополнительная литература

1. Выбросы вредных веществ локомотивными энергетическими установками: Монография / Д.Я. Носырев, Е.А. Скачкова, А.Д. Росляков. М.: Маршрут, 2006.
2. Механизмы и особенности образования оксидов азота в тепловозных дизелях: монография/ Д.Я. Носырев, Е.А. Скачкова. – Самара: СамГУПС, 2005.
3. Кулешов А.С. Программа расчета и оптимизации двигателей внутреннего сгорания: Учебное пособие для ВУЗов. МГТУ им. Баумана, 2004.
4. Генкин К.И. Газовые двигатели. М.: Машиностроение, 1977.
5. ГОСТ Р 50953-2008. Выбросы вредных веществ и дымность отработавших газов магистральных и маневровых тепловозов. Нормы и методы определения.