

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Организация и безопасность движения»

**ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации**

**Уровень высшего образования
подготовка кадров высшей квалификации**

**Направление подготовки
15.06.01 – Машиностроение**

**Направленность
05.02.04 – Трение и износ в машинах**

**Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Форма обучения – очная, заочная

Срок обучения – 4, 5 лет

Махачкала - 2019

Содержание

1	Общие положения	4
1.1	Государственная итоговая аттестации обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре	5
2	Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена	5
2.1	Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене	6
2.2	Критерии выставления оценок на государственном экзамене	11
2.3	Порядок проведения экзамена	11
3	Требования к выпускной научно-квалификационной работе	11
3.1	Вид научно-квалификационной работы	12
3.2	Структура научно-квалификационной работ и требования к ее содержанию	13
3.3	Порядок защиты научно-квалификационной работы	13
3.4	Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО	13
4	Порядок проведения апелляции	15
5	Проведение ГИА для лиц с ОВЗ	15
6	Приложение 1 Карта компетенций	16
7	Показатели оценивания	17
8	Приложение 2	
9	Литература	18
		22

1. Общие положения

Настоящая программа государственной итоговой аттестации определяет программу государственного экзамена и порядок представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта, обучающегося в аспирантуре по направлению подготовки 15.06.01 - Машиностроение

Государственная итоговая аттестация по программе подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура) является обязательной для обучающихся, осваивающих программу высшего образования вне зависимости от форм обучения и форм получения образования, и претендующих на получение документа о высшем образовании образца, установленного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ требованиям соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация по образовательным программам, содержащим сведения, составляющие государственную тайну, проводится с соблюдением требований, предусмотренных законодательством Российской Федерации о государственной тайне.

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися обучающих программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП) по соответствующему направлению подготовки (специальности), разработанной на основе образовательного стандарта.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- выявление уровня подготовленности выпускника к самостоятельной научно-исследовательской и преподавательской работе и ее оценка;
- развитие навыков самостоятельной научной и педагогической деятельности, систематизация теоретических и практических навыков, полученных в результате обучения.

В соответствии с учебным планом государственная итоговая аттестация проводится в конце последнего года обучения. При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику аспирантуры присваивается соответствующая квалификация.

В случае досрочного освоения образовательной программы государственная итоговая аттестация проводится в сроки, установленные индивидуальным учебным планом аспиранта.

Трудоемкость государственной итоговой аттестации в зачетных единицах определяется ОПОП в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом 9 з.е / 324 часа.

1.1. Государственная итоговая аттестации обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 15.06.01 - Машиностроение

Государственная итоговая аттестация обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится в форме (и в указанной последовательности):

- государственного экзамена;
- научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по дисциплинам (модулям) образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации по направлению подготовки 15.06.01 – Машиностроение, направленность 05.02.04 – Трение и износ в машинах результаты освоения которых имеют значение для профессиональной деятельности выпускников:

- научно-исследовательская деятельность в области машиностроения;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание
Универсальные компетенции (УК)	
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
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также
ОПК-2	способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, 1 электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники

ОПК-3	способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы
ОПК-4	способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения
ОПК-5	способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов
ОПК-6	способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций
ОПК-7	способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой :
ОПК-8	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	готовностью к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей), проведению отдельных видов учебных занятий по программам высшего образования и дополнительным программам переподготовки (ПК-1);
ПК-2	способностью к организации научно-исследовательской, проектной, учебнопрофессиональной и иной деятельности обучающихся по программам высшего образования (ПК-2).
ПК-3	способностью анализировать и создавать схемные решения механических систем (ПК-3).
ПК-4	способностью синтезировать приводы машин исключительно на использовании законов механики (ПК-4).

2.1. Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене

Модуль 1 (дисциплина) Трение и износ в машинах

Основные вопросы:

- 1) Виды разрушения. Механизмы зарождение трещин. Вязкое, хрупкое разрушение. Явление несовершенной упругости. Упругий гистерезис и последствие.
- 2) Эффект Баушингера. Релаксация напряжений. Ползучесть, усталость.
- 3) Классификация видов изнашивания. Количественные характеристики изнашивания.
- 4) Износостойкость и классы износостойкости. Основные закономерности изнашивания.
- 5) Модели и кинетика разрушения фрикционного контакта. Влияние различных факторов на износостойкость. Изменение вида разрушения поверхностей при трении в зависимости от режимов работы (приработка, установившийся и форсированный режимы). Особенности изнашивания полимерных материалов.
- 6) Сорбционные процессы. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбционное облегчение деформации.
- 7) Адгезия и когезия. Виды адгезионного взаимодействия. Пленки на поверхностях твердых тел и механизмы их образования. Дисперсные системы.
- 8) Термодинамический подход к разрушению и изнашиванию твердых тел.
- 9) Неметаллические материалы. Особенности структуры и свойств полимеров. Композиционные материалы.
- 10) Характеристика основных видов изнашивания: абразивное, гидроабразивное, кавитационное, усталостное, окислительное, при схватывании (заедании), при фреттинге, электроэрозионное, водородное, при избирательном переносе.
- 11) Методы описания поверхностей твердых тел. Виды неровностей поверхностей деталей

- машин. Характеристики микрогеометрии поверхностей.
- 12) Методы измерения микрогеометрии. Контактное взаимодействие твердых тел.
 - 13) Характеристика основных видов изнашивания: абразивное, гидроабразивное, кавитационное, усталостное, окислительное, при схватывании (заедании), при фреттинге, электроэрозионное, водородное, при избирательном переносе.
 - 14) Триботехнические конструкционные материалы. Совместимость трибосистем. Выбор конструкционных материалов трибосистем с учетом их совместимости.
 - 15) Понятие о самоорганизации трибосистем. Принципы создания новых материалов на основе структурной приспособляемости и самоорганизации трибосистем.
 - 16) Дискретность контакта. Микро- и макромасштабный уровень рассмотрения характеристик дискретного контакта. Номинальная, контурная и фактическая площади касания.
 - 17) Сближение поверхностей под нагрузкой. Понятие о ненасыщенном и насыщенном контакте. Механика контактного взаимодействия твердых тел с шероховатыми поверхностями
 - 18) Качение тел, обладающих свойствами релаксации и последействия. Особенности свободного качения, с тормозным и тяговым моментом. Опоры качения. Контактная прочность. Долговечность опор качения.
 - 19) Внешнее трение. Основные положения и развитие теории внешнего трения. Виды фрикционного взаимодействия.
 - 20) Трение скольжения, качения и верчения. Трение покоя.
 - 21) Предварительное смещение твердых тел при внешнем трении. Предварительное смещение при упругих и пластических деформациях в зонах контакта микронеровностей. Механизмы диссипации энергии при фрикционном взаимодействии.
 - 22) Физическое моделирование процессов трения, изнашивания и смазки. Трибологические системы. Виды подобия в трибосистемах.
 - 23) Метод анализа размерностей и его использование при моделировании процессов трения и изнашивания.
 - 24) Граничная смазка. Природа и строение граничных слоев. Закономерности процессов при граничной смазке.
 - 25) Влияние смазочного материала, температуры, скорости скольжения, шероховатости поверхностей трения на процессы при граничной смазке.
 - 26) Триботехнологии. Виды износостойких покрытий и упрочнения поверхностных слоев. Наплавка износостойких слоев. Напыление износостойких покрытий из порошковых материалов. Лазерное упрочнение.
 - 27) Жидкостная смазка. Виды жидкостной смазки: гидродинамическая, гидростатическая, гидростатодинамическая, эластогидродинамическая.
 - 28) Гидродинамическая смазка. Основные уравнения теории гидродинамической смазки. Уравнение Рейнольдса и граничные условия.
 - 29) Эластогидродинамическая смазка.
 - 30) Газовая смазка.
 - 31) Принципы конструирования узлов трения различного назначения. Основы проектирования, подбора материалов и конструктивного оформления узлов трения. Принцип геометрической оптимизации трибосистем.
 - 32) Металлические материалы для узлов трения различного назначения. Рекомендуемые области использования антифрикционных сплавов.
 - 33) Порошковые, керамические композиционные материалы для антифрикционных и фрикционных узлов трения. Полимерные и металлополимерные композиционные материалы для подшипников, опор скольжения, тормозов и муфт сцепления.
 - 34) Классификация смазочных материалов: по агрегатному состоянию, происхождению, способу получения, назначению.
 - 35) Жидкие смазочные материалы. Состав, эксплуатационные свойства и ассортимент

масел.

- 36) Базовые масла. Функциональные присадки, антифрикционные добавки к маслам.
- 37) Пластичные смазочные материалы. Состав, эксплуатационные свойства и ассортимент пластичных смазок.
- 38) Твердые смазочные материалы.
- 39) Силы и коэффициенты внешнего трения. Определение сил и коэффициентов внешнего трения при упругих и пластических деформациях в зоне контакта микронеровностей.
- 40) Трибометрия и трибодиагностика. Цикл триботехнических испытаний. Испытательная техника для трибологических испытаний и исследований пар трения.

Модуль 2 (дисциплина 2) «Основы математического моделирования»

Основные вопросы:

1. Классификация моделей
2. Классификация математических моделей
3. Методические принципы построения моделей
4. Математические модели в научных исследованиях
5. Моделирование в условиях неопределенности

Модуль 3 (дисциплина 3) «Педагогика и психология высшей школы»

Основные вопросы:

1. Компетентностный подход как основная парадигмасыстемы современного высшего образования
2. Педагогические основы процесса обучения в высшей школе
3. Методы и средства обучения в высшей школе
4. Организация самостоятельной учебной и научно-исследовательской деятельности студентов в высшей школе
5. Современные технологии, возможности их использования в высшей школе (в том числе информационно-коммуникативные технологии)
6. Психологические основы обучения и воспитания в высшей школе
7. Психологические особенности личности студента
8. Мастерство преподавателя в высшей школе

Модуль 4 (дисциплина 4) «Испытание деталей и конструкций»

1. Метрология, стандартизация и их значения
2. Основные метрологические понятия и термины
3. Единицы физических величин
4. Эталоны
5. Погрешности измерений
6. Методы исследований
7. Методы исследований на моделях.

Педагогическая практика аспирантов

Основные задания:

1. Посещение занятий ведущих преподавателей
2. Разработка методических изданий
3. Подготовка творческих заданий для самостоятельной работы студентов

Проведение лекционных, практических занятий и учебно-воспитательной работы со студентами

Научно-исследовательская работа

Целями освоения блока «Научные исследования» являются подготовка аспиранта к самостоятельной научно-исследовательской работе, в результате которой будет являться написание и успешная защита научной квалификационной работы, а также проведение научных исследований в составе творческих коллективов института. Выполнение научно-исследовательской работы аспиранта осуществляется под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательской работы определяется в соответствии с направленностью основной образовательной программы и темой научно-исследовательской работы. Главной целью компонента подготовки «Научно-исследовательская деятельность» является обеспечение взаимосвязи между теоретическими знаниями, полученными при усвоении основной образовательной программы, и практической деятельностью по применению этих знаний в ходе научно-исследовательской работы. Главной целью компонента «Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)» является написание работы, включающей в себя анализ современной литературы по теме исследования, обоснование актуальности проводимого исследования и методов его проведения, представление основных результатов исследования, анализ и обобщение результатов, а также прогнозные рекомендации по использованию полученных результатов. Задачи блока «Научные исследования»: – закрепление теоретических знаний, умений и навыков, полученных обучающимися в процессе изучения дисциплин программы направленности 05.02.04-Машиностроение

- развитие у обучающихся исследовательских способностей;
- приобретение практического опыта научной и аналитической деятельности;
- привитие навыков самообразования и самосовершенствования, содействие активизации научной деятельности аспирантов;
- углубление и закрепление навыков решения практических задач;
- развитие способности к организации самостоятельной исследовательской деятельности, а также формирование умения решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности;
- проведение исследования по выбранной теме научно-исследовательской работы;
- умение ставить цели и формировать профессиональные задачи, осуществлять кооперацию с коллегами по работе;
- знакомство со спецификой выполнения научно-исследовательской деятельности в рамках выполняемых НИР в университете.

2.2. Критерии выставления оценок на государственном экзамене

ОТЛИЧНО - Ответ достаточно полно освещает проблему, материал изложен логично, аспирант демонстрирует и использует способность к анализу материала; полно и логично отвечает на вопросы экзаменаторов.

ХОРОШО - Ответ достаточно полно освещает проблему, но отсутствуют некоторые существенные детали/факты; имеет место некоторое нарушение логики; аспирант ориентируется в проблематике, однако недостаточно логично отвечает на вопросы экзаменаторов.

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО - Ответ недостаточно полно освещает проблему, имеет место нарушение формальной логики, аспирант не может проанализировать фактический материал, имеются искажения фактов; неуверенно и нелогично отвечает на вопросы экзаменаторов.

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО - Ответ неполно освещает проблему: не указаны существенные факты; отсутствует логика изложения по основным вопросам; аспирант не

владеет фактическим материалом и не может провести анализ фактического материала; не может ответить на вопросы экзаменаторов.

2.3. Порядок проведения экзамена

Процедура проведения государственного экзамена установлена в Положении о государственном экзамене в аспирантуре ФГБОУ ВО «ДГТУ»

3. Требования к выпускной научно-квалификационной работе

По итогам выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код	Содержание
Универсальные компетенции (УК)	
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
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК-1	способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также
ОПК-2	способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, 1 электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники
ОПК-3	способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы
ОПК-4	способностью проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения
ОПК-5	способностью планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов
ОПК-6	способностью профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций

ОПК-7	способностью создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой :
ОПК-8	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	готовностью к преподаванию учебных курсов, дисциплин (модулей), проведению отдельных видов учебных занятий по программам высшего образования и дополнительным программам переподготовки (ПК-1);
ПК-2	способностью к организации научно-исследовательской, проектной, учебнопрофессиональной и иной деятельности обучающихся по программам высшего образования (ПК-2).
ПК-3	способностью анализировать и создавать схемные решения механических систем (ПК-3).
ПК-4	способностью синтезировать приводы машин исключительно на использовании законов механики (ПК-4).

3.1 Вид научно-квалификационной работы

Представление основных результатов выполненной научно- квалификационной работы по теме, утвержденной организацией в рамках направленности образовательной программы, проводится в форме научного доклада. После завершения подготовки обучающимся научно-квалификационной работы его научный руководитель дает письменный отзыв о выполненной научно- квалификационной работе обучающегося (далее – отзыв). Научно-квалификационные работы подлежат внутреннему и внешнему рецензированию. Рецензенты в сроки, установленные организацией, проводят анализ и представляют в организацию письменные рецензии на указанную работу (далее – рецензия). Для проведения внутреннего рецензирования научно-квалификационной работы организацией, в которой выполнялась указанная работа, назначаются два рецензента из числа научно-педагогических работников структурного подразделения организации по месту выполнения работы, имеющих ученые степени по научной специальности (научным специальностям), соответствующей теме научно-квалификационной работы. Организация обеспечивает проведение внешнего рецензирования научно-квалификационной работы, устанавливает предельное число внешних рецензентов по соответствующему направлению подготовки и требования к уровню их квалификации. Перед представлением научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы в сроки, установленные организацией, указанная работа, отзыв научного руководителя и рецензии передаются в государственную экзаменационную комиссию. Председатель государственной экзаменационной комиссии назначается из числа лиц, не работающих в данной организации, имеющих ученую степень доктора наук (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) по научной специальности, соответствующей направлению подготовки обучающегося. В состав государственной экзаменационной комиссии включаются не менее 6 человек из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, и (или) научных работников данной организации и (или) иных организаций, имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) по отрасли науки, соответствующей направлению подготовки обучающегося,

из них не менее 3 человек - по соответствующей научной специальности (научным специальностям). Среди членов государственной экзаменационной комиссии должно быть не менее 2 человек, имеющих ученую степень доктора наук, один из которых должен иметь ученое звание профессора или доцента, участвующих в реализации образовательной программы по соответствующему направлению подготовки.

3.2. Структура научно-квалификационной работы и требования к ее содержанию

Требования к содержанию, объему, структуре и оформлению выпускной научно-квалификационной работы определяются с учетом требований и критериев, установленных для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, и оформлена в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

3.3. Порядок защиты научного доклада (научно-квалификационной работы)

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется публично на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

Процедура защиты научного доклада установлена в Положении о научном докладе об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) в аспирантуре ФГБОУ ВО ДГТУ.

3.4. Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО)

Результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы организация дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации 16 от 24 сентября 2013 г. № 842 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5074; 2014, № 32, ст. 4496).

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

оценка «отлично» - актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. 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 НКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст НКР 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 имеющихся 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 НКР 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 диссертации 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.

Особенности проведения государственных аттестационных испытаний с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий определяются локальными нормативными актами организации на основании настоящего Порядка. При проведении государственных аттестационных испытаний с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий организация обеспечивает идентификацию личности обучающихся и контроль соблюдения требований, установленных указанными локальными нормативными актами.

4. Порядок проведения апелляции

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. Регламент назначения апелляционной комиссии, сроков подачи на апелляцию, регламент работы апелляционной

комиссии и проведения самой процедуры апелляции определяется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО ДГТУ.

5. Проведение ГИА для лиц с ОВЗ

Проведение ГИА для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом рекомендованных условий обучения для инвалидов и лиц с ОВЗ. В таком случае требования к процедуре проведения и подготовке итоговых испытаний должны быть адаптированы под конкретные ограничения возможностей здоровья обучающегося, для чего должны быть предусмотрены специальные технические условия.

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии); пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей; обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья образовательная организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания: а) для слепых: задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту; при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых; б) для слабовидящих: задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся; в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи: обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры

коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме; г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей): письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

6.Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	<p>знать;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы расчета и конструирования антифрикционных и фрикционных узлов трения; -методы расчета сил, моментов и величин коэффициентов трения, а также методы оценки интенсивности изнашивания твердых тел при различных видах трения; - методики триботехнических испытаний и методы моделирования триботехнических процессов.
УК-1 УК-3 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-8 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	<p>уметь;</p> <ul style="list-style-type: none"> - совершенствовать конструкции узлов трения транспортных машин, снижение материалоемкости, веса, повышение надежности и ресурса. -использовать принципы расчета и конструирования антифрикционных и фрикционных узлов трения; - применять новые материалы и технологий для повышения износостойкости и несущей способности пар трения; -пользоваться ГОСТами, ЕСКД и ЕСТП при выполнении чертежей и технической документации;
УК-1 УК-3 УК-4 ОПК-1 ОПК-7 ПК-2 ПК-3	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техникой проектирования и расчета основных узлов трения деталей машин.

7. Показатели оценивания

Шкала оценивания			
2	3	4	5
<p>Ответы на вопросы экзаменационного билета не раскрыты, выпускник слабо владеет научной терминологией, у него недостаточно развиты навыки логического построения ответа и систематизации материала, отмечается неумение аргументировать свою точку зрения. Выпускник не обладает требуемыми компетенциями, перечисленными в ФГОС ВО и формируемыми образовательной организацией самостоятельно в соответствии с направленностью программы, продемонстрировал менее 100% по совокупности продемонстрированных признаков порогового уровня</p>	<p>Ответы на вопросы экзаменационного билета раскрыты не полностью, выпускник на удовлетворительном уровне владеет научной терминологией в области экономических наук, у него недостаточно развиты навыки логического построения ответа, имеются затруднения в процессе логического построения и систематизации материала, не уверенно аргументирует свою точку зрения. Выпускник продемонстрировал владение компетенциями, перечисленными в ФГОС ВО и формируемыми образовательной организацией самостоятельно в соответствии с направленностью программы в объеме 100% по совокупности продемонстрированных признаков порогового уровня</p>	<p>Ответы на вопросы экзаменационного билета раскрыты полностью, выпускник достаточно уверенно владеет научным терминологическим аппаратом в области экономики, у него на хорошем уровне развиты навыки логического построения ответа, но имеются некоторые затруднения в процессе систематизации материала и аргументировании своей точки зрения. Выпускник продемонстрировал владение компетенциями, перечисленными в ФГОС ВО и формируемыми образовательной организацией самостоятельно в соответствии с направленностью программы свыше 75% по совокупности продемонстрированных признаков продвинутого уровня</p>	<p>Ответы на вопросы экзаменационного билета раскрыты полностью, выпускник свободно владеет научным терминологическим аппаратом в области экономики, умеет логически выстраивать ответ, систематизировать информацию и делать правильные выводы, умеет уверенно аргументировать свою точку зрения. Выпускник продемонстрировал владение компетенциями, перечисленными в ФГОС ВО и формируемыми образовательной организацией самостоятельно в соответствии с направленностью программы свыше 75% по совокупности признаков высокого уровня</p>

8. Фонд оценочных средств

1.1 Изделие и его элементы (изделие, машина, заготовка, деталь, сборочная единица, агрегат). Трибосистема и ее элементы.

1.2 Показатели качества изделий машиностроения. Эксплуатационные свойства деталей и узлов (износостойкость, усталостная прочность, контактная жесткость и др.).

1.3 Параметры качества поверхностного слоя деталей машин (микрogeометрия, глубина и степень упрочнения, эпюра остаточных напряжений). Методы и оборудование для оценки параметров качества поверхностного слоя.

Тема 2. Качество поверхности деталей машин

2.1 Параметры качества поверхностного слоя, их взаимосвязь с эксплуатационными свойствами деталей машин и условиями их обработки.

2.2 Формирование микрogeометрии поверхностного слоя. Влияние параметров технологической системы и условий обработки на макроотклонения и характеристики микрogeометрии поверхностного слоя. Зависимости для оценки макроотклонений и характеристик микрogeометрии поверхностного слоя. Возможности технологических методов в обеспечении геометрических параметров качества поверхностного слоя.

2.3 Взаимосвязь между параметрами процесса обработки и физико-химическими характеристиками качества поверхностного слоя. Возможности технологических методов в обеспечении физико-химических параметров качества поверхностного слоя. Технологические методы, используемые для эффективного управления физико-химическими свойствами обрабатываемых поверхностей.

Тема 3. Трение твердых тел

3.1 Внешнее трение. Основные положения и развитие теории внешнего трения. Виды фрикционного взаимодействия. Трение скольжения, качения и верчения. Трение покоя. Предварительное смещение твердых тел при внешнем трении. Предварительное смещение при упругих и пластических деформациях в зонах контакта микронеровностей. Механизмы диссипации энергии при фрикционном взаимодействии.

3.2 Силы и коэффициенты внешнего трения. Определение сил и коэффициентов внешнего трения при упругих и пластических деформациях в зоне контакта микронеровностей. Зависимости коэффициента внешнего трения от вида контакта, нагрузки, температуры, скорости скольжения, свойств материалов пары трения.

3.3 Динамические процессы при трении. Динамические процессы при скольжении твердых тел без смазочного материала. Влияние внешних вибраций на процесс трения. Фрикционные автоколебания. Устойчивость скольжения при трении твердых тел.

3.4 Трение качения и трение верчения. Природа трения качения. Качение упругих тел. Сцепление и проскальзывание при качении. Зависимость между тангенциальной силой и относительным проскальзыванием. Распределение нормальных и тангенциальных напряжений. Влияние тангенциального усилия в контакте на границы упругого и пластического поведения материала (диаграмма приспособляемости материала).

3.5 Качение тел, обладающих свойствами релаксации и последействия. Особенности свободного качения, с тормозным и тяговым моментом.

3.6 Опоры качения. Контактная прочность. Долговечность опор качения.

3.7 Внутреннее трение. Закон Ньютона. Вязкость кинематическая и динамическая, способы ее определения. Течение жидкостей по капиллярам. Уравнение Гагена-Пуазейля.

Тема 4. Смазка

4.1 Виды смазки. Классификация видов смазки (смазочного действия). Основные признаки, характеризующие виды смазки.

4.2 Жидкостная смазка. Виды жидкостной смазки: гидродинамическая, гидростатическая, гидростатодинамическая, эластогидродинамическая.

4.3 Гидродинамическая смазка. Основные уравнения теории гидродинамической смазки. Уравнение Рейнольдса и граничные условия. Уравнения переноса теплоты. Изотермическая и неізотермическая задачи теории гидродинамической смазки.

4.4 Расчет стационарно-нагруженных подшипников скольжения. Несущая способность, потери на трение в смазочном слое. Тепловой баланс. Нестационарно-нагруженные подшипники скольжения. Критерии оценки работоспособности подшипников скольжения. Эластогидродинамическая смазка. Уравнения течения смазки и упругости. Зависимость вязкости смазочного материала от температуры и давления. Толщина смазочного слоя. Граничная смазка. Природа и строение граничных слоев. Закономерности процессов при граничной смазке. Влияние смазочного материала, температуры, скорости скольжения, шероховатости поверхностей трения на процессы при граничной смазке. Подход к подбору смазочных материалов по критерию предельной температуры. Специфические методы организации граничной смазки: избирательный перенос (эффект безызносности), эффект трибополимеризации.

Тема 5. Смазочные материалы

5.1 Классификации смазочных материалов: по агрегатному состоянию, происхождению, способу получения, назначению. Жидкие смазочные материалы. Состав, эксплуатационные свойства и ассортимент масел. Базовые масла. Функциональные присадки, антифрикционные добавки к маслам.

5.2 Пластичные смазочные материалы. Состав, эксплуатационные свойства и ассортимент пластичных смазок. Твердые смазочные материалы.

Тема 6. Изнашивание твердых тел

6.1 Классификация видов изнашивания. Количественные характеристики изнашивания. Износостойкость и классы износостойкости. Основные закономерности изнашивания. Влияние различных факторов на износостойкость. Изменение вида разрушения поверхностей при трении в зависимости от режимов работы (приработка, установившийся и форсированный режимы).

6.2 Характеристика основных видов изнашивания: абразивное, гидроабразивное, кавитационное, усталостное, окислительное, при схватывании (заедании), при фреттинге, электроэрозионное, водородное, при избирательном переносе.

6.3 Основы расчета узлов трения на износ. Расчет формоизменения сопряженных тел при изнашивании. Методы повышения износостойкости узлов трения. Изнашивание при граничной смазке.

Тема 7. Тепловые процессы при трении, изнашивании и смазке

7.1 Тепловые задачи при трении и изнашивании твердых тел. Общая постановка задачи теплопроводности при трении. Три основных режима трения: стационарный, нестационарный, квазистационарный. Влияние температуры на трибологические характеристики пар трения.

7.2 Расчет температур при стационарном режиме трения. Определение поля температур, средней температуры поверхности трения и температурной вспышки при нестационарном режиме трения. Коэффициент распределения тепловых потоков. Определение интенсивности изнашивания при трении с учетом тепловых процессов.

Тема 8. Моделирование процессов трения, изнашивания и смазки

8.1 Физическое моделирование процессов трения, изнашивания и смазки. Трибологические системы. Виды подобия в трибосистемах.

8.2 Метод анализа размерностей и его использование при моделировании процессов трения и изнашивания. Методология и математическое моделирование сложных трибосистем.

Тема 9. Триботехнические материалы и триботехнологии

9.1 Триботехнические конструкционные материалы. Совместимость трибосистем. Выбор конструкционных материалов трибосистем с учетом их совместимости. Понятие о самоорганизации трибосистем. Принципы создания новых материалов на основе структурной приспособляемости и самоорганизации трибосистем.

9.2 Металлические материалы для узлов трения различного назначения. Рекомендуемые области использования антифрикционных сплавов. Порошковые, керамические композиционные материалы для антифрикционных и фрикционных узлов трения.

9.3 Триботехнологии. Виды износостойких покрытий и упрочнения по-верхностных слоев. Наплавка износостойких слоев. Напыление износостойких покрытий из порошковых материалов. Лазерное упрочнение. Упрочнение ионно-плазменной обработкой. Диффузионные покрытия. Механотермическое формирование износостойких покрытий. Электрохимические покрытия.

Тема 10. Принципы конструирования узлов трения различного назначения

10.1 Основы проектирования, подбора материалов и конструктивного оформления узлов трения. Принцип геометрической оптимизации трибосистем. Выбор рационального нагружения элементов пар трения.

10.2 Обеспечение необходимого режима смазки узлов трения с разными видами смазочных материалов. Тепловые режимы в технических системах. Оценка вероятности безотказной работы и прогнозирование ресурса узлов трения.

Тема 11. Методы и средства испытаний на трение и износ

11.1 Трибометрия и трибодиагностика. Цикл триботехнических испытаний. Испытательная техника для трибологических испытаний и исследований пар трения. Особенности триботехнических испытаний смазочных материалов.

11.2 Планирование экспериментов при оценке трения и износа.

Тема 12. Экономические показатели

12.1 Оценка потерь, связанных с трением и износом. Себестоимость изделий машиностроения. Пути снижения потерь, связанных с трением и износом. Трибологические источники загрязнений окружающей среды.

12.2 Направление работ по улучшению экологических и экономических показателей работы машин. Методики оценки экономической эффективности и экологической чистоты технических систем.

ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

- 1) Гаркунов, Д. Н. Триботехника: [учебное пособие] / Д. Н. Гаркунов, Э. Л. Мельников, В. С. Гаврилюк — Москва: КноРус, 2011. - 408 с.: ил.
- 2) Пенкин, Н. С. Основы трибологии и триботехники [Электронный ресурс] / Н. С. Пенкин, А. Н. Пенкин, В. М. Сербин — Москва: Машиностроение, 2012. - 208 с.: ил.
- 3) Тихомиров, В.П. Трибология: Учебное пособие / В.П. Тихомиров, В.В. Порошин, О.А. Горленко, Д.Ю. Богомолов, М.А. Измеров / 2-е изд., доп. - М: МИИР, 2014. – 360 с.

Дополнительная литература:

- 1) Основы трибологии (трение, износ, смазка): учеб. для техн. вузов / Под ред. А.В. Чичинадзе. 2-е изд. М.: Машиностроение, 2001.
- 2) Трение, износ и смазка. Учебник для вузов / под ред. А.В. Чичинадзе. – М.: Машиностроение, 2003. – 576с.
- 3) Мышкин, Н. К. Трение, смазка, износ: Физические основы и технические приложения трибологии / Н. К. Мышкин, М. И. Петроковец. – М.: Физматлит, 2007. – 368 с.
- 4) Методы испытаний на трение и износ: Справочник / Л. И. Куксенова [и др.]. – М.: Интернет Инжиниринг, 2001. – 152 с.
- 5) Инженерия поверхности деталей / Под ред. А.Г. Сулова. М.: Машиностроение. 2008. – 320 с.
- 6) Заславский Ю.С., Артемьева В.П. Новое в трибологии смазочных материалов. – М.: Издательство «Нефть и газ», 2001. – 480 с.
- 7) Машиностроение. Энциклопедия / Ксенович И.П.. – М.: Машиностроение, 2005. – 736 с.
- 8) Трибология. Физические основы, механика и технические приложения: Учебник для вузов / И.И. Беркович, Д.Г. Громаковский; под ред. Д.Г. Громаковского; Самара: Самарский гос. техн. ун-т., 2000. – 268 с.
- 9) Богданович П.Н., Прушак В.Я. Трение и износ в машинах: Учеб.для техн. вузов. Минск: Высш. шк. 1999.
- 10) Гаркунов Д. Н. Триботехника (износ и безызносность): Учебник. – 4-е изд., переработ. и доп. – М.: «Издательство МСХА», 2001.
- 11) Когаев В.П., Дроздов Ю.Н. Прочность и износостойкость деталей машин. М.: Высш. шк., 1991.
- 12) Справочник по триботехнике / Под общ.ред. М. Хебды, А.В. Чичи-надзе. М.: Машиностроение; Варшава. Т.1: 1989; Т.2: 1990; Т.3: 1992.
- 13) 13. Фукс И.Г., Буяновский И.А. Введение в трибологию. М.: Нефть и газ, 1995.

Интернет-ресурсы:

- 1) <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека;
- 2) <http://www.knigafund.ru> – Фонд электронной библиотечной системы "Книга Фонд";
- 3) <http://tochpribor-nw.ru> –оборудование и документация для испытательных машин;
- 4) <http://www.e.lanbook.com> – Фонд электронно-библиотечной системы

Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» <http://fgosvo.ru/uploadfiles/postanovl%20prav/uch.pdf>

Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

<http://www.rg.ru/2014/02/12/minobrnauki2-dok.html>

Приказ Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 903 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по соответствующему направлению подготовки

<http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvoasp/450601Yazyk.pdf>

Реестр профессиональных стандартов (2014) <http://profstandart.rosmintrud.ru/reestr-professionalnyh-standartov> Дополнительные федеральные нормативные акты и проекты приказов:

Приказ Министерства образования и науки РФ от 26 марта 2014 г. № 233 «Об утверждении порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре». http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikazmiobr/asp_priem.pdf

Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 марта 2014 г. № 248 «О Порядке и сроке прикрепления лиц для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических кадровв аспирантуре (адъюнктуре)» <http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikazmiobr/soiskat.pdf>

Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 марта 2014 г. № 247 «Об утверждении порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»

Приказ Министерства образования и науки РФ от 28 мая 2014 г. № 594 «Об утверждении порядка разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ». <http://fgosvo.ru/uploadfiles/prikazmiobr/poop.pdf>

Интернет-ресурсы, справочные системы

1. <http://минобрнауки.рф/> - официальный сайт Министерства образования и науки РФ
 2. <http://obrnadzor.gov.ru> - официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки
 3. <http://fgosvo.ru/> - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования
 4. <http://gks.ru> - официальный сайт Федеральной службы государственной статистики
- раздел 2

