



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)

Учебно-научный институт транспорта
(наименование факультета/института)
Трубопроводные транспортные системы
(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
по учебной работе и цифровизации
_____ В.А. Шкаберин
«__» _____ 20__ г.

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

15.06.01 Машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Трение и износ в машинах

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

(уровень образования)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

Заочная

(форма обучения)

2020

(год набора)

Брянск 2022

Программа научно-исследовательской деятельности

(наименование дисциплины)

15.06.01 Машиностроение

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Трение и износ в машинах

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

Разработал:

Доцент кафедры «ГТС»,

к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.А. Измеров

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Трубопроводные транспортные системы

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«30» марта 2022 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой

д.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.Г. Шалыгин

(И.О. Фамилия)

© Измеров М.А., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

1. Цель научно-исследовательской деятельности.

Выполнение самостоятельных научных исследований в соответствии с направленностью программы аспирантуры.

2. Место научно-исследовательской деятельности в структуре ОПОП ВО.

Научно-исследовательская деятельность относится к вариативной части программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (блок 3 «Научные исследования»).

Настоящей программой определяются структура, содержание, формы контроля, критерии оценки научно-исследовательской деятельности обучающегося.

3. Объем и время проведения научно-исследовательской деятельности.

Научно-исследовательская деятельность осуществляется обучающимся в течение *первого — девятого семестров* включительно. Трудоемкость (объем) научно-исследовательской деятельности составляет 135 зачетных единиц.

4. Компетенции обучающегося, формируемые при проведении научно-исследовательской деятельности.

Таблица 1

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
Универсальные компетенции		
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	<p>знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p>уметь: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные риски реализации этих вариантов;</p> <p>владеть: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p>

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
		<p>плинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p>
УК-2	<p>Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p>знать: методы научно-исследовательской деятельности;</p> <p>уметь: планировать профессиональную деятельность в сфере научных исследований;</p> <p>владеть: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований;</p>
УК-3	<p>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>знать: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;</p> <p>уметь: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;</p> <p>владеть: технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;</p>
УК-4	<p>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>знать: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;</p> <p>уметь: анализировать научные тексты на государственном и иностранном</p>

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
		<p>языках;</p> <p>владеть: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;</p>
УК-5	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	<p>знать: принципы морально-этического кодекса научного работника и преподавателя высшей школы;</p> <p>уметь: следовать основным морально-этическим нормам, принятым в научном и педагогическом сообществе;</p> <p>владеть: навыками идентификации комплексов этических норм, принятых в различных научных сообществах;</p>
УК-6	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>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>уметь: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; 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>владеть: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития;</p>

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	<p>знать: методы стимуляции процесса мышления, методы принятия решений, методы оптимизации;</p> <p>уметь: распознавать возможности улучшения параметров качества объекта исследования и прогнозировать результат этих улучшений;</p> <p>владеть: навыками распознавания возможностей совершенствования механизмов и машин на основе анализа их структурных, кинематических и силовых схем; методами оценки новых технических решений на основе многокритериального подхода;</p>
ОПК-2	Способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	<p>знать: методы принятия решений;</p> <p>уметь: принимать рациональные решения при работе над многовариантными нетиповыми техническими задачами;</p> <p>владеть: навыками формулирования условий для решения нетиповых технических задач; навыками поиска методов решений нетиповых технических задач;</p>
ОПК-3	Способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	<p>знать: основы построения научных гипотез; способы наглядного аргументированного публичного представления научных гипотез;</p> <p>уметь: аргументировано выстраивать доказательство выдвигаемых гипотез на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований;</p> <p>владеть: навыками формирования научных гипотез; способами аргументации выдвигаемых гипотез на основе проведенных теоретических и экспери-</p>

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
		ментальных исследований;
ОПК-4	Способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	<p>знать: методы прогнозирования возможных результатов научных исследований; правовые последствия, возникающие в случае неэффективного проведения научных исследований</p> <p>уметь: с высокой степенью точности прогнозировать возможные результаты исследований;</p> <p>владеть: методиками прогнозирования возможных технических параметров объектов исследования в их конечном состоянии;</p>
ОПК-5	Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	<p>знать: методы и методики проведения экспериментальных исследований в области машиностроения; методы планирования экспериментов; методы обработки результатов экспериментальных исследований;</p> <p>уметь: планировать технический эксперимент; обрабатывать результаты технического эксперимента; адекватно оценивать результаты технического эксперимента;</p> <p>владеть: навыками организации экспериментальных исследований в области машиностроения;</p>
ОПК-6	Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	<p>знать: основы грамотного построения научного доклада; терминологию в области проводимых научных исследований; основы создания грамотных научных текстов и презентаций с использованием современных компьютерных технологий;</p> <p>уметь: создавать научно-аналитические тексты на основе проведенных исследований; организовывать грамотные научные доклады по результатам проводимых научных исследований;</p> <p>владеть: навыками грамотного построения научно-аналитических текстов и докладов;</p>

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
ОПК-7	Способность создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой	<p>знать: терминологию в области проводимых научных исследований на русском и иностранном языках;</p> <p>уметь: создавать научно-аналитические тексты на основе проведенных исследований;</p> <p>владеть: навыками грамотного построения научно-аналитических текстов и докладов на русском языке;</p>
Профессиональные компетенции		
ПК-1	Способность анализировать техническое состояние и ресурс пар трения деталей машин, узлов и оборудования и прогнозировать их работоспособное состояние.	<p>знать: общие направления научных исследований в области развития средств механизации и автоматизации машин, их технологического оборудования и комплексов на их базе;</p> <p>уметь: обоснованно критиковать существующие и вновь создаваемые технические решения; прогнозировать направления развития в области совершенствования средств механизации и автоматизации, их технологического оборудования и комплексов на их базе;</p> <p>владеть: методиками анализа эффективности технических решений;</p>
ПК-2	Способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования в области трения и износа с целью повышения работоспособности и долговечности исследуемых пар трения.	<p>знать: особенности проведения экспериментальных исследований технических систем; методы планирования натуральных и компьютерных экспериментов; методы обработки результатов экспериментальных и компьютерных исследований;</p> <p>уметь: планировать технический эксперимент; обрабатывать результаты технического эксперимента; адекватно оценивать результаты технического эксперимента; планировать компьютерный эксперимент; обрабатывать результаты компьютерного эксперимента; адекватно оценивать результаты компьютерного эксперимента;</p> <p>владеть: навыками организации экспериментальных исследований в области</p>

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
		машиностроения; навыками организации и проведения компьютерного эксперимента при исследовании трибологических систем;
ПК-3	Способность применять в профессиональной деятельности научно обоснованно моделировать трибопроцессы, протекающих в контакте исследуемых пар трения с целью повышения их эксплуатационных характеристик	<p>знать: численные методы решения систем уравнений; особенности математического моделирования различных по характеру явлений и процессов существующих и вновь разрабатываемых узлов трения методы структурной и параметрической оптимизации;</p> <p>уметь: в совершенстве создавать математические модели процессов и явлений на контакте твердых тел, находящихся в относительном движении;</p> <p>владеть: навыками математического моделирования процессов и явлений, сопровождающих трение; навыками анализа результатов математического моделирования процессов и явлений на поверхности твердых тел;</p>
ПК-4	Способность разрабатывать более совершенные методы и методики проектирования и расчета пар трения на основе проводимых теоретических и экспериментальных исследований	<p>знать: особенности построения методик расчета на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований;</p> <p>уметь: выстраивать логически упорядоченные алгоритмы проектирования и расчета на основе проведенных научных исследований;</p> <p>владеть: навыками анализа результатов проведенных исследований; навыками создания логических связей между полученными результатами исследований и «классическими» методами и методиками проектирования и расчета пар трения; навыками создания вспомогательного и результирующего программного обеспечения при проведении научных исследований;</p>

5. Структура и содержание научно-исследовательской деятельности.

Структура научно-исследовательской деятельности

№ п/п	Разделы (этапы)	Виды выполняемых работ, в т.ч. самостоятельная работа	Трудоемкость в часах	Семестр/ЗЕ	Формы текущего контроля и аттестации
1	Подготовительный	Практические занятия	4	1/15 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	532		
		Зачет	4		
		ИТОГО	540		
2	Библиографический	Практические занятия	6	2/15 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	530		
		Зачет	4		
		ИТОГО	540		
3	Исследовательский (часть 1)	Практические занятия	6	3/14 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	494		
		Зачет	4		
		ИТОГО	504		
4	Исследовательский (часть 2)	Практические занятия	4	4/14 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	496		
		Зачет	4		
		ИТОГО	504		
5	Исследовательский (часть 3)	Практические занятия	6	5/14 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	494		
		Зачет	4		
		ИТОГО	504		
6	Исследовательский (часть 4)	Практические занятия	4	6/14 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	496		
		Зачет	4		
		ИТОГО	504		
7	Исследовательский (часть 5)	Практические занятия	6	7/17 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	602		
		Зачет	4		
		ИТОГО	612		
8	Исследовательский (часть 6)	Практические занятия	6	8/17 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	602		
		Зачет	4		
		ИТОГО	612		
9	Завершающий	Практические занятия	6	9/21 ЗЕ	Зачет
		Самостоятельная работа	746		
		Зачет	4		
		ИТОГО	756		
ИТОГО			5076	141 ЗЕ	

Содержание научно-исследовательской деятельности

№ п/п	Разделы (этапы)	Характеристика проводимых работ	Формируемые компетенции
1	Подготовительный	<p>Определение тематики исследования.</p> <p>Сбор и реферирование научной литературы, позволяющей определить цель и задачи исследований.</p> <p>Составление плана исследований.</p>	УК-4, УК-5
2	Библиографический	<p>Изучение научной проблемы, ее актуальности.</p> <p>Составление библиографии по теме диссертации.</p>	УК-4, УК-5
3	Исследовательский (часть 1)	<p>Определение общих направлений научных исследований применительно к объекту исследований.</p> <p>Критический анализ существующих и вновь создаваемых технических решений объекта исследований.</p> <p>Прогнозирование возможных направлений развития в области совершенствования объекта исследований.</p> <p>Формулирование цели и задач исследований.</p>	УК-1, УК-2, УК-5, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1
4	Исследовательский (часть 2)	<p>Разработка математических моделей определенных (установленных для исследований) явлений и процессов, связанных с объектом исследований.</p> <p>Структурная и параметрическая оптимизация объекта исследований (при необходимости).</p> <p>Анализ результатов математического моделирования определенных (установленных для исследований) явлений и процессов, связанных с объектом исследований.</p> <p>Выводы по результатам проведенной части исследований. Формулирование задач дальнейших исследований.</p> <p>Опубликование соответствующих работ по результатам проведенных исследований.</p>	УК-2, УК-5, ПК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7
5	Исследовательский (часть 3)	<p>Организация экспериментальных исследований объекта исследований: подбор ресурсов, необходимого оборудования.</p> <p>Проведение экспериментальных исследований объектов исследований: планирование натуральных и/или компьютерных экспериментов, обработка результатов натуральных и/или компьютерных экспериментов.</p> <p>Оценка результатов натурального эксперимента (при наличии).</p> <p>Оценка результатов компьютерного эксперимента (при наличии).</p> <p>Выводы по результатам проведенной части исследований. Формулирование задач дальнейших исследований.</p> <p>Опубликование соответствующих работ по результатам проведенных исследований.</p>	УК-2, УК-5, ПК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-5, ОПК-7
6	Исследовательский (часть 4)	<p>Создание и обоснование принципиально новых методик расчета и проектирования объекта исследований (совершенствование существующих методик), создание принципиально новых технических решений (совершенствование существующих) объекта исследований на основе прове-</p>	УК-2, УК-5, ПК-4, ОПК-7

		денных теоретических и экспериментальных исследований. Опубликование соответствующих работ по результатам проведенных исследований.	
7	Завершающий	Формулирование предварительных выводов по результатам проведенного диссертационного исследования. Подготовка к апробации и апробация полученных результатов исследований на национальных и международных конференциях, подготовка соответствующих публикаций. Корректировка исследований по результатам апробации. Формулирование окончательных выводов по результатам проведенного диссертационного исследования.	УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-3, ОПК-6, ОПК-7

6. Перечень литературы, необходимой для осуществления научно-исследовательской деятельности.

6.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся:

- 1) Программа научно-исследовательской деятельности для направления подготовки кадров высшей квалификации 15.06.01 «Машиностроение», направленность программы «Трение и износ в машинах» [электронный ресурс каф. ТТС]

6.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы:

а) основная литература

1. Аверченков, В.И. Мониторинг и прогнозирование региональной потребности в специалистах высшей научной квалификации: монография / Под ред. В. И. Аверченкова, В. М. Кожухара. - Брянск: БГТУ, 2010. - 163 с. [Электронный ресурс в ЭБС БГТУ]
2. Алешин, О.Н. Технические основы создания машин: учеб. пособие / О.Н.Алешин. – 2-е изд., перераб. и доп. - Брянск: БГТУ, 2009.- 198 с. [25 экз.].
3. Сакало, В.И. Методы испытаний и экспериментального исследования напряженно-деформированного состояния: Учеб. пособие / В.И.Сакало. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2009. – 84 с. [59 экз.]

б) дополнительная литература

4. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем: учеб. пособие / В. И. Аверченков [и др.]. - Брянск: БГТУ, 2004. - 271с. [Электронный ресурс в ЭБС БГТУ]
5. Аверченков В.И. Автоматизация проектирования технологических процессов: учеб. пособие для вузов / В. И. Аверченков, Ю. М. Казаков . - Брянск: БГТУ, 2004. - 228с. [Электронный ресурс в ЭБС БГТУ]

6. Реутов А.А. Методы оптимизации в инженерных расчетах: учеб. пособие для вузов / А.А. Реутов. – Брянск: БГТУ, 2004. – 110 с. [35 экз.]
7. Реутов, А.А. Моделирование приводов ленточных конвейеров: монография / А.А. Реутов. – Брянск: БГТУ, 2011. – 152 с. [30 экз.]
8. Основы научных исследований: Учеб. для техн. вузов / В.И.Крутов, И.М.Грушко, В.В.Попов и др.; Под ред. В.И.Крутова, В.В.Попова. – М.: Высш. школа, 1989. – 400 с. [21 экз.]

в) справочная литература

1. ГОСТ 2.114-95. Единая система конструкторской документации. Технические условия. Введ. 1996 – 07 – 01. - М.: Издательство стандартов, 1995. - 15 с.
2. ГОСТ 2.103-68. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки. Введ. 1971 – 01 – 01. - М.: Стандартиформ, 2007. - 5 с.
3. ГОСТ 2.118-73. Единая система конструкторской документации. Техническое предложение. Введ. 1974 – 01 – 01. - М.: Стандартиформ, 2007. - 7 с.
4. ГОСТ 2.119-73. Единая система конструкторской документации. Эскизный проект. Введ. 1974 – 01 – 01. - М.: Стандартиформ, 2007. - 8 с.
5. ГОСТ 2.120-73. Единая система конструкторской документации. Технический проект. Введ. 1974 – 01 – 01. - М.: Стандартиформ, 2007. - 7с.
6. ГОСТ 15.101-98 Порядок выполнения научно-исследовательских работ. – Введ. 2000-07-01. –М.: Изд-во стандартов. -6 с.
7. ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. –Введ. 2002-07-01. –М.: Изд-во стандартов. -22 с.
8. Технический Регламент Таможенного Союза ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».

7. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской деятельности.

Специальные помещения:

- 2) архив чертежей кафедры «ТТС»;
- 3) Лекционная аудитория каф. ТТС (258);
- 4) лаборатория вычислительной техники (ауд. 158);
- 5) лаборатория деталей машин ТТС (ауд. 114);
- 6) лаборатория теории машин и механизмов (ауд. 256).

Перечисленные специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Перечень необходимого программного обеспечения:

Операционные системы и офисные пакеты (ОС WINDOWS, Linux, LibreOffice).
Специализированные программные комплексы T-FLEX CAD (учебная версия),

КОМПАС-3D (учебная версия), SMath Studio, Universal Mechanism, МКЭ пакеты.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций (разделы)	Показатель освоения (коды)												
	УК-1			УК-2			УК-3			УК-4			
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	
Подготовительный											+	+	+
Библиографический											+	+	+
Исследовательский (часть 1)	+	+	+	+	+	+							
Исследовательский (часть 2)				+	+	+							
Исследовательский (часть 3)				+	+	+							
Исследовательский (часть 4)				+	+	+							
Завершающий								+	+	+	+	+	+

Этапы формирования компетенций (разделы)	Показатель освоения (коды)														
	УК-5			УК-6			ОПК-1			ОПК-2			ОПК-3		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Подготовительный	+	+	+												
Библиографический	+	+	+												
Исследовательский (часть 1)	+	+	+				+	+	+				+	+	+
Исследовательский (часть 2)	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+
Исследовательский (часть 3)	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+
Исследовательский (часть 4)	+	+	+												
Завершающий	+	+	+	+	+	+							+	+	+

Этапы формирования компетенций (разделы)	Показатель освоения (коды)														
	ОПК-4			ОПК-5			ОПК-6			ОПК-7			ПК-1		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Подготовительный															
Библиографический															
Исследовательский (часть 1)	+	+	+										+	+	+
Исследовательский (часть 2)										+	+	+			
Исследовательский (часть 3)				+	+	+				+	+	+			
Исследовательский (часть 4)										+	+	+			
Завершающий								+	+	+	+	+	+		

Этапы формирования компетенций (разделы)	Показатель освоения (коды)								
	ПК-2			ПК-3			ПК-4		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Подготовительный									
Библиографический									
Исследовательский (часть 1)									
Исследовательский (часть 2)				+	+	+			
Исследовательский (часть 3)	+	+	+						
Исследовательский (часть 4)							+	+	+
Завершающий									

8.2. Индексированные показатели и критерии оценивания результатов

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Критерии оценивания результатов
Универсальные компетенции			
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	<p>Р1-знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p>Р2-умеет: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные риски реализации этих вариантов;</p> <p>Р3-владеет: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p>	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательского раздела (часть 1)
УК-2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные	<p>Р1-знает: методы научной исследовательской деятельности;</p> <p>Р2-умеет: планировать профессиональную деятельность в сфере научных исследований;</p>	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательских разделов

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Критерии оценивания результатов
	<p>плинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p>Р3-владеет: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований;</p>	<p>(части 1, 2, 3, 4)</p>
УК-3	<p>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>Р1-знает: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;</p> <p>Р2-умеет: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;</p> <p>Р3-владеет: технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач;</p>	<p>Критерии сдачи зачета: выполнение завершающего раздела</p>
УК-4	<p>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p>Р1-знает: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках;</p> <p>Р2-умеет: анализировать научные тексты на государственном и иностранном языках;</p> <p>Р3-владеет: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;</p>	<p>Критерии сдачи зачета: выполнение подготовительного, библиографического и завершающего разделов</p>
УК-5	Способность	Р1-знает: принципы морально-	Критерии

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Критерии оценивания результатов
	<p>следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p>	<p>этического кодекса научного работника и преподавателя высшей школы; Р2-умеет: следовать основным морально-этическим нормам, принятым в научном и педагогическом сообществе; Р3-владеет: навыками идентификации комплексов этических норм, принятых в различных научных сообществах;</p>	<p>сдачи зачета: выполнение всех разделов</p>
УК-6	<p>Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>Р1-знает: 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; Р2-умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом; Р3-владеет: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных,</p>	<p>Критерии сдачи зачета: выполнение завершающего раздела</p>

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Критерии оценивания результатов
		профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития;	
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-1	Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	Р1-знает: методы стимуляции процесса мышления, методы принятия решений, методы оптимизации; Р2-умеет: распознавать возможности улучшения параметров качества объекта исследования и прогнозировать результат этих улучшений; Р3-владеет: навыками распознавания возможностей совершенствования механизмов и машин на основе анализа их структурных, кинематических и силовых схем; методами оценки новых технических решений на основе многокритериального подхода;	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательских разделов (части 1, 2, 3, 4)
ОПК-2	Способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	Р1-знает: методы принятия решений; Р2-умеет: принимать рациональные решения при работе над многовариантными нетиповыми техническими задачами; Р3-владеет: навыками формулирования условий для решения нетиповых технических задач; навыками поиска методов решений нетиповых технических задач;	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательских разделов (части 2, 3,4)
ОПК-3	Способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	Р1-знает: основы построения научных гипотез; способы наглядного аргументированного публичного представления научных гипотез;	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательских

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Критерии оценивания результатов
		<p>Р2-умеет: аргументировано выстраивать доказательство выдвигаемых гипотез на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований;</p> <p>Р3-владеет: навыками формирования научных гипотез; способами аргументации выдвигаемых гипотез на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований</p>	ских разделов (части 1, 2, 3), завершающего раздела
ОПК-4	Способность проявлять инициативу в области научных исследований, в том числе в ситуациях технического и экономического риска, с осознанием меры ответственности за принимаемые решения	<p>Р1-знает: методы прогнозирования возможных результатов научных исследований; правовые последствия, возникающие в случае неэффективного проведения научных исследований;</p> <p>Р2-умеет: с высокой степенью точности прогнозировать возможные результаты исследований;</p> <p>Р3-владеет: методиками прогнозирования возможных технических параметров объектов исследования в их конечном состоянии;</p>	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательского раздела (часть 1)
ОПК-5	Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием полученных результатов	<p>Р1-знает: методы и методики проведения экспериментальных исследований в области машиностроения; методы планирования экспериментов; методы обработки результатов экспериментальных исследований;</p> <p>Р2-умеет: планировать технический эксперимент; обрабатывать результаты технического эксперимента; адекватно оценивать результаты технического эксперимента;</p>	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательского раздела (часть б)

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Критерии оценивания результатов
		Р3-владеет: навыками организации экспериментальных исследований в области машиностроения	
ОПК-6	Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	Р1-знает: основы грамотного построения научного доклада; терминологию в области проводимых научных исследований; основы создания грамотных научных текстов и презентаций с использованием современных компьютерных технологий; Р2-умеет: создавать научно-аналитические тексты на основе проведенных исследований; организовывать грамотные научные доклады по результатам проводимых научных исследований; Р3-владеет: навыками грамотного построения научно-аналитических текстов и докладов	Критерии сдачи зачета: выполнение завершающего раздела
ОПК-7	Способность создавать и редактировать тексты научно-технического содержания, владеть иностранным языком при работе с научной литературой	Р1-знает: терминологию в области проводимых научных исследований на русском и иностранном языках; Р2-умеет: создавать научно-аналитические тексты на основе проведенных исследований; Р3-владеет: навыками грамотного построения научно-аналитических текстов и докладов на русском языке;	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательских разделов (части 2, 3, 4), завершающего раздела
Профессиональные компетенции			
ПК-1	Способность анализировать техническое состояние и ресурс пар	Р1 - знает: общие направления научных исследований в области развития средств механизации и автоматизации машин,	Критерии сдачи зачета: выполнение ис-

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Критерии оценивания результатов
	трения деталей машин, узлов и оборудования и прогнозировать их работоспособное состояние.	их технологического оборудования и комплексов на их базе; Р2 – умеет: обоснованно критиковать существующие и вновь создаваемые технические решения; прогнозировать направления развития в области совершенствования средств механизации и автоматизации, их технологического оборудования и комплексов на их базе; Р3 – владеет: методиками анализа эффективности технических решений;	следовател-ского раздела (часть 1)
ПК-2	Способность проводить теоретические и экспериментальные научные исследования в области трения и износа с целью повышения работоспособности и долговечности исследуемых пар трения.	Р1 - знает: особенности проведения экспериментальных исследований технических систем; методы планирования натурных и компьютерных экспериментов; методы обработки результатов экспериментальных и компьютерных исследований; Р2 – умеет: планировать технический эксперимент; обрабатывать результаты технического эксперимента; адекватно оценивать результаты технического эксперимента; планировать компьютерный эксперимент; обрабатывать результаты компьютерного эксперимента; адекватно оценивать результаты компьютерного эксперимента; Р3 – владеет: навыками организации экспериментальных исследований в области машиностроения; навыками организации и проведения компьютерного эксперимента при исследовании трибологических	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательского раздела (часть 3)

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Критерии оценивания результатов
ПК-3	Способность применять в профессиональной деятельности научно обоснованно моделировать трибопроцессы, протекающих в контакте исследуемых пар трения с целью повышения их эксплуатационных характеристик	<p>систем;</p> <p>Р1 - знает: численные методы решения систем уравнений; особенности математического моделирования различных по характеру явлений и процессов существующих и вновь разрабатываемых узлов трения методы структурной и параметрической оптимизации;</p> <p>Р2 – умеет: в совершенстве создавать математические модели процессов и явлений на контакте твердых тел, находящихся в относительном движении;</p> <p>Р3 – владеет: навыками математического моделирования процессов и явлений, сопровождающих трение; навыками анализа результатов математического моделирования процессов и явлений на поверхности твердых тел;</p>	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательского раздела (часть 2,3,4)
ПК-4	Способность разрабатывать более совершенные методы и методики проектирования и расчета пар трения на основе проводимых теоретических и экспериментальных исследований	<p>Р1 - знает: особенности построения методик расчета на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований;</p> <p>Р2 – умеет: выстраивать логически упорядоченные алгоритмы проектирования и расчета на основе проведенных научных исследований;</p> <p>Р3 – владеет: навыками анализа результатов проведенных исследований; навыками создания логических связей между полученными результатами исследований и «классическими» методами и методиками проектирования и расчета пар</p>	Критерии сдачи зачета: выполнение исследовательского раздела (часть 4)

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Критерии оценивания результатов
		трения; навыками создания вспомогательного и результирующего программного обеспечения при проведении научных исследований;	

8.3. Оценочные средства для научно-исследовательской деятельности

Шкала оценивания

Результаты научно-исследовательской деятельности оцениваются отметками "зачтено" и "не зачтено".

Критерии сдачи зачета

Минимальный набор критериев для выставления отметки «зачтено» является обязательным. В случае невыполнения хотя бы одного критерия выставляется отметка «не зачтено».

№ п/п	Разделы (этапы)	Минимальный набор критериев для выставления отметки «зачтено»	Отметка
1	Подготовительный	Утверждена тема научно-квалификационной работы (диссертации). Составлен план научно-квалификационной работы (диссертации). Заслушан доклад о выполненных работах на заседании кафедры.	Зачтено
2	Библиографический	Сформирован список библиографических источников для научно-квалификационной работы (диссертации). Участие в конференции (с публикацией тезисов докладов или статьи). Заслушан доклад о выполненных работах на заседании кафедры.	Зачтено
3	Исследовательский (часть 1)	Подготовлены обзорные части научно-квалификационной работы (диссертации), содержащие критический анализ существующих и вновь создаваемых технических решений объекта исследований, его методик расчета и проектирования. Участие в конференции (с публикацией тезисов докладов или статьи). Заслушан доклад о выполненных работах на заседании кафедры.	Зачтено
4	Исследовательский (часть 2)	Подготовлены части научно-квалификационной работы (диссертации), содержащие теоретические исследования, включающие математические модели (в том числе оптимизационные при необходимости), анализ результатов теоретических ис-	Зачтено

		<p>следований, выводы по результатам проведенных теоретических исследований.</p> <p>Участие в конференции (с публикацией тезисов докладов или статьи).</p> <p>Публикация статьи в рецензируемом журнале из перечня ВАК и/или в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus.</p> <p>Заслушан доклад о выполненных работах на заседании кафедры.</p>	
№ п/п	Разделы (этапы)	Минимальный набор критериев для выставления отметки «зачтено»	Отметка
5	Исследовательский (часть 3)	<p>Подготовлены части научно-квалификационной работы (диссертации), содержащие описание проведенных натуральных или компьютерных экспериментов (в зависимости от направленности диссертации), описание их организации, описание обработки полученных данных, оценку результатов экспериментов, выводы.</p> <p>Участие в конференции (с публикацией тезисов докладов или статьи).</p> <p>Публикация статьи в рецензируемом журнале из перечня ВАК и/или в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus.</p> <p>Заслушан доклад о выполненных работах на заседании кафедры.</p>	Зачтено
6	Исследовательский (часть 4)	<p>Подготовлены части научно-квалификационной работы (диссертации), содержащие разработанные на основе проведенных исследований методики расчета и проектирования объекта исследований (усовершенствованные существующие методики), описание принципиально новых технических решений (совершенствование существующих) объекта исследований на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований (в зависимости от направленности диссертации).</p> <p>Подана заявка на патент или регистрацию программного обеспечения (необязательный критерий, зависит от направленности диссертации).</p> <p>Участие в конференции (с публикацией тезисов докладов или статьи).</p> <p>Заслушан доклад о выполненных работах на заседании кафедры.</p>	Зачтено
7	Завершающий	<p>Сформированы предварительные выводы по результатам проведенных исследований.</p> <p>Участие в конференции (с публикацией тезисов докладов или статьи).</p> <p>Заслушан доклад о выполненных работах на заседании кафедры.</p> <p>Выполнены все предыдущие этапы научных исследований с отметками «зачтено».</p>	Зачтено

При оценке научно-исследовательской деятельности обучающегося учитываются как опубликованные печатные труды, так и принятые к публикации на соответствующих этапах подготовки. Отметки о сдаче зачета выставляются

научным руководителем обучающегося при соответствии всем описанным выше критериям после заслушивания и обсуждения доклада на заседании кафедры.

9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность 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).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

ПРИЛОЖЕНИЯ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА

Кафедра «Трубопроводные транспортные системы»

ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

аспиран-
та _____

Ф.И.О.

направление подготовки _____

шифр и название

Год и форма обучения _____

Научный руководи-
тель _____

Ф.И.О. должность, ученое звание и степень

Продолжительность отчетного периода ____ недели (____ з.е.).

Тема диссертационного исследования

План реализации НИД в отчетном периоде

Семестр	Разделы (этапы)	Характеристика проводимых работ	Отчетная документация	Отметка о выполнении
...				
2	Библиографический	Формирование списка библиографических источников для научно-квалификационной работы (диссертации).	Список библиографических источников научно-квалификационной работы (диссертации) в произвольной форме, подписанный аспирантом и согласованный научным руководителем.	
		Участие в конференции (с публикацией тезисов докладов или статьи).	Копия тезисов докладов, статьи или документ о принятии последних к публикации	
		Заслушивание доклада о выполненных работах на заседании кафедры.	Выписка из протокола заседания кафедры.	
...				

Приложение в виде копий отчетных документов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Отзыв
научного руководителя о научно-исследовательской деятельности

аспиранта _____

Ф.И.О.

специальность _____

шифр и название

Год и форма обучения _____

Кафедра _____

За время реализации научно-исследовательской деятельности работы, запланированные в индивидуальном плане аспиранта, выполнены полностью/частично:

ПРИМЕР перечня работ

- изучены современные направления теоретических и прикладных научных исследований в соответствующей области науки;
- изучены теоретические источники в соответствии с темой кандидатской диссертации и поставленной проблемой; проведен анализ состояния и степени изученности проблемы;
- сформулированы цели и задачи исследования, объект и предмет исследования;
- определена научная гипотеза и выбрано направление исследований с использованием определённых методических приемов;
- составлена схема исследования;
- выполнены библиографический и (при необходимости) патентный поиск источников по проблеме;
- разработана методика экспериментальных исследований и проведены предварительные эксперименты;

...

Указываются другие характеристики работы аспирант

Научный руководитель _____/_____

(подпись) расшифровка подписи

«__» _____ 20__ г.