

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от « 08 » мая 2020 г. № 266-1

**Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и
подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
на соискание ученой степени кандидата наук**

рабочая программа научных исследований

Направление подготовки – 01.06.01 Математика и механика
Направленность – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
Программа подготовки – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспиран-
туре
Квалификация выпускника – Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения – очная
Нормативный срок обучения – 4 года
Кафедра разработчик программы – "Физика, механика и приборостроение"

Общая трудоемкость в з.е. – 195
Часов по учебному плану – 7020

Форма промежуточной аттестации:
зачет с оценкой 1, 2, 3, 4 год обучения

ИРКУТСК

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	
1.1 Цели проведения научных исследований	
1	подготовка аспиранта к осуществлению профессиональной деятельности в области изучения динамических процессов и прочности машин, приборов и аппаратуры методами механики и вычислительной математики
2	закрепление знаний, полученных в рамках теоретического обучения, с развитием навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности
3	приобретение требуемых научно-исследовательских компетенций и опыта в исследовании актуальной научной проблемы, составляющей предмет научно-квалификационной работы
1.2 Задачи при осуществлении научных исследований	
1	обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления об основных профессиональных задачах динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры и способах их решения
2	формирование умений использовать современные технологии обзора информации, полученной экспериментальным и теоретическим (численным) путем, её обработки и интерпретации, для получения целостной картины изменения параметров динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
3	владение современными экспериментальными и вычислительными (компьютерными) методами исследований динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
4	развитие умения формулировать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научной статьи, диссертации)
5	самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры и требующих углубленных профессиональных знаний
6	обучение методологии и технике рационального и эффективного поиска и использования методов механики и вычислительной математики в области изучения закономерностей и связей, динамических процессов и прочности машин, приборов и аппаратуры
7	развитие навыков научно-поисковой, творческой и исследовательской деятельности в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры и обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию
8	развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях
9	освоение современных научных методологий через приобретение навыков работы с научной литературой и проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий
10	развитию инновационного мышления, научного потенциала и профессионального мастерства

2 МЕСТО НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося к научным исследованиям	
1	Б1.В.01 Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры
2	Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований
3	Б1В.03 Информационные технологии в науке и образовании
4	Б1В.04 Защита интеллектуальной собственности и авторское право
5	Б1В.05 Тренинг профессионально ориентированных риторике, дискуссий и общения
6	Б1.В.ДВ.02.01 Динамика подвижного состава
7	Б1.В.ДВ.02.01 Виброизоляция в транспортных системах
8	Б2.В.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)
9	Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых прохождение научных исследований необходимо как предшествующее	
1	Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2	Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
--

ПК-1: способностью и готовностью к исследованию методами механики, вычислительной математики и инженерного анализа поведения технических объектов различного назначения, закономерности механических явлений и связанных с ними процессов иной природы (пневмогидравлических, тепловых, электрических и т.д.), имеющих место в машинах, приборах, конструкциях и их элементах, а так же в материалах, как естественных, так и полученных искусственно с целью создания научных основ и инструментальных средств проектирования новых и совершенствования существующих машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами и повышенными эксплуатационными характеристиками, меньшей материало- и энергоемкостью	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	современные методы механики, вычислительной математики и инженерного анализа поведения технических объектов различного назначения
Уметь	распознавать закономерности механических явлений и связанных с ними процессов иной природы (пневмогидравлических, тепловых, электрических и т.д.), имеющих место в машинах, приборах, конструкциях и их элементах, а так же в материалах, как естественных, так и полученных искусственно
Владеть	инструментальными средствами проектирования новых и совершенствования существующих машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами и повышенными эксплуатационными характеристиками, меньшей материало- и энергоемкостью
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	научные основы разработки современных методов механики, вычислительной математики и инженерного анализа поведения технических объектов различного назначения
Уметь	проводить экспериментальные исследования явлений механической природы и связанных с ними процессов воздействия сил иной природы (пневмогидравлических, тепловых, электрических и т.д.), имеющих место в машинах, приборах, конструкциях и их элементах, а так же в материалах, как естественных, так и полученных искусственно
Владеть	опытом использования инструментальных средств проектирования новых и совершенствования существующих машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами и повышенными эксплуатационными характеристиками, меньшей материало- и энергоемкостью
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	инновационные подходы в создании современных методов механики, вычислительной математики и инженерного анализа поведения технических объектов различного назначения
Уметь	выводить концептуальные закономерности результатов экспериментальных исследований явлений механической природы и связанных с ними процессов воздействия сил иной природы (пневмогидравлических, тепловых, электрических и т.д.), имеющих место в машинах, приборах, конструкциях и их элементах, а так же в материалах, как естественных, так и полученных искусственно
Владеть	навыками выявления физической сущности процессов и объектов механической природы с использованием инструментальных средств проектирования новых и совершенствования существующих машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами и повышенными эксплуатационными характеристиками, меньшей материало- и энергоемкостью
ПК-2: способностью и готовностью к исследованию закономерностей и связей, динамических процессов, напряженного состояния и прочности с целью обеспечения эффективности, надежности и безопасности машин, приборов и аппаратуры на всех стадиях жизненного цикла, начиная с выбора конструктивного решения и заканчивая решением вопроса о снятии с эксплуатации или о продлении срока службы	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	современные математические модели исследования закономерностей и связей, динамических процессов, напряженного состояния и прочности с целью обеспечения эффективности, надежности и безопасности машин, приборов и аппаратуры
Уметь	разрабатывать математические модели для исследования закономерностей и связей, динамических процессов, напряженного состояния и прочности с целью обеспечения эффективности, надежности и безопасности машин, приборов и аппаратуры
Владеть	основами разработки математических моделей для исследования закономерностей и связей, динамических процессов, напряженного состояния и прочности с целью обеспечения эффективности, надежности и безопасности машин, приборов и аппаратуры
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	научные основы разработки современных математических моделей исследования закономерностей

	ностей и связей, динамических процессов, напряженного состояния и прочности с целью обеспечения эффективности, надежности и безопасности машин, приборов и аппаратуры
Уметь	проводить численные и натурные экспериментальные исследования закономерностей и связей, динамических процессов, напряженного состояния и прочности с целью обеспечения эффективности, надежности и безопасности машин, приборов и аппаратуры на всех стадиях их жизненного цикла
Владеть	опытом разработки математических моделей для исследования закономерностей и связей, динамических процессов, напряженного состояния и прочности с целью обеспечения эффективности, надежности и безопасности машин, приборов и аппаратуры на всех стадиях их жизненного цикла
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	инновационные подходы в создании математических моделей исследования закономерностей и связей, динамических процессов, напряженного состояния и прочности с целью обеспечения эффективности, надежности и безопасности машин, приборов и аппаратуры
Уметь	выстраивать математические зависимости на основе результатов численных и натурные экспериментальных исследований закономерностей и связей, динамических процессов, напряженного состояния и прочности с целью обеспечения эффективности, надежности и безопасности машин, приборов и аппаратуры на всех стадиях жизненного цикла, начиная с выбора конструктивного решения и заканчивая решением вопроса о снятии с эксплуатации или о продлении срока службы
Владеть	навыками вывода концептуальных закономерностей по результатам численных и натурные экспериментальных исследований закономерностей и связей, динамических процессов, напряженного состояния и прочности с целью обеспечения эффективности, надежности и безопасности машин, приборов и аппаратуры на всех стадиях их жизненного цикла, начиная с выбора конструктивного решения и заканчивая решением вопроса о снятии с эксплуатации или о продлении срока службы

ОПК-1: способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные проблемы, связанные с созданием, расчетом и исследованием машин, приборов и аппаратуры, а также новые научные достижения в области численного решения задач динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
Уметь	формулировать цели и задачи расчета, анализировать требования к динамическому поведению и прочностным аспектам машин, приборов и аппаратуры, а также составлять расчетные схемы машин с учетом упругой податливости исполнительных механизмов и динамических свойств приводов движения
Владеть	методами обзора изучения состояния вопроса, анализа проблем и постановки задачи в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры, а также принципами их исследования и методами расчетов при различных видах внешнего воздействия, с точки зрения надежности и долговечности
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	методы расчета процессов механического воздействия с учетом процессов иной природы (гидравлических, пневматических, тепловых, электрических и др.) в конструкциях машин, приборов и аппаратуры
Уметь	производить расчеты на прочность, динамическое поведение и устойчивость машин, приборов и аппаратуры, а также их отдельных деталей с учетом граничных условий различного типа
Владеть	современными методами численного решения задач динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры с учетом уровня адекватности расчетной модели относительно реального изделия
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	о возникновении и существовании динамических процессов и явлений в колебательных системах машин, приборов и аппаратуры и их устойчивости
Уметь	на основе полученных вычислительных результатов проводить оценку закономерностей механических природы, имеющих место в машинах, приборах и аппаратуре
Владеть	принципами построения и действия управляющих систем, обеспечивающих динамические взаимодействия в конструкциях, с точки зрения обеспечения ими заданного уровня функциональности изделия

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

плинарных областях	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	проблемы, связанные с расчетом, созданием и исследованием машин, приборов и аппаратуры, а также новые научные достижения в области численного решения задач динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
Уметь	критически оценивать требования к динамическому поведению и прочностным аспектам машин, приборов и аппаратуры, а также к составлению расчетных схем машин с учетом упругой податливости исполнительных механизмов и динамических свойств приводов движения
Владеть	методами обзора состояния вопроса, анализа проблем и постановки задачи в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры, с точки зрения надежности и долговечности
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	наиболее эффективные методы расчета процессов механического воздействия с учетом воздействия сил иной природы (гидравлических, пневматических, тепловых, электрических и др.) в конструкциях машин, приборов и аппаратуры
Уметь	производить логику расчетов на прочность, динамическое поведение и устойчивость машин, приборов и аппаратуры, а также их отдельных деталей с учетом граничных условий различного типа
Владеть	современными методами численного решения задач динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры с учетом уровня адекватности расчетной модели относительно реального изделия
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	условия возникновения и существования динамических процессов и явлений, защиту от их вредного воздействия в колебательных системах машин, приборов и аппаратуры
Уметь	на основе полученных вычислительных результатов проводить оценку закономерностей и явлений механических природы, имеющих место в машинах, приборах и аппаратуре
Владеть	принципами построения и действия управляющих систем, обеспечивающих динамические взаимодействия в конструкциях, с точки зрения обеспечения ими заданного уровня функциональности изделия

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	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	проблемы, связанные с проектированием, созданием и исследованием машин, приборов и аппаратуры, а также новые научные достижения в области численного решения задач анализа параметров их динамического поведения и прочности
Уметь	проектировать и осуществлять комплексные исследования динамического поведения и прочностных аспектов машин, приборов и аппаратуры, а также к составлять их расчетные схемы с учетом упругой податливости исполнительных механизмов
Владеть	расчетными методами на основе обзора состояния вопроса, анализа проблем и постановки задачи в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры, с точки зрения их надежности и долговечности
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	эффективность методов расчета при проектировании и осуществлении комплексных исследований процессов механического воздействия с учетом сил различной природы (механических, гидравлических, пневматических, тепловых, электрических и др.) в конструкциях машин, приборов и аппаратуры
Уметь	проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе оптимальной логики расчетов на прочность, динамическое поведение и устойчивость машин, приборов и аппаратуры, а также их отдельных деталей с учетом граничных условий различного типа
Владеть	современными методами численного решения задач динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры с учетом уровня адекватности расчетной модели относительно реального изделия
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	условия возникновения и существования динамических процессов и явлений, защиту от их вредного воздействия в колебательных системах машин, приборов и аппаратуры
Уметь	проводить оптимизацию в машинах, приборах и аппаратуре на основе полученных вычислительных результатов при их проектировании и осуществлении комплексные исследования динамического поведения, закономерностей и явлений механических природы
Владеть	принципами проектирования, осуществления комплексные исследования и построения управляющих систем, обеспечивающих динамические взаимодействия в конструкциях, с точки зрения обеспечения ими заданного уровня функциональности изделия

УК-4: Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	проблемы, связанные с использованием научной коммуникации на государственном и иностранном языках в области проектирования, создания и исследования машин, приборов и аппаратуры
Уметь	использовать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках в области проектирования и осуществления комплексного исследования динамического поведения и прочностных аспектов машин, приборов и аппаратуры
Владеть	расчетными методами с учетом современных технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках при обзоре состояния вопроса, анализе проблем и постановки задачи в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	эффективность решения проблем в области проектирования, создания и исследования машин, приборов и аппаратуры с использованием научной коммуникации на государственном и иностранном языках, а также новых научных достижений в области численного решения задач анализа параметров их динамического поведения и прочности
Уметь	практиковать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках в области проектирования и осуществления комплексного исследования прочности, динамического поведения и устойчивости машин, приборов и аппаратуры
Владеть	современными методами и технологиями научной коммуникации на государственном и иностранном языках в области численного решения задач динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры с учетом уровня адекватности расчетной модели относительно объекта
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	условия использования современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках при возникновении проблем в области динамических процессов и явлений, а также защиты от их вредного воздействия в колебательных системах машин, приборов и аппаратуры
Уметь	оценивать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках в вопросах оптимизации машин, приборов и аппаратуры на основе полученных вычислительных результатов при их проектировании и комплексных исследованиях их динамического поведения, закономерностей и явлений механических природы
Владеть	принципами проектирования с использованием современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках для осуществления комплексных исследований и построения управляющих систем, обеспечивающих динамические взаимодействия в конструкциях и заданного уровня функциональности изделия

В результате прохождения практики обучающийся должен

Знать	
1	методику и принципы профессиональной деятельности в области изучения динамических процессов и прочности машин, приборов и аппаратуры методами механики и вычислительной математики
Уметь	
1	разрабатывать математические модели и экспериментальные методы с целью исследования физических свойств и создания промышленных технологий изучения динамических процессов и прочности машин, приборов и аппаратуры методами механики и вычислительной математики
Владеть	
1	навыками теоретических и экспериментальных исследований природы динамических процессов и прочности машин, приборов и аппаратуры методами механики и вычислительной математики при различных внешних воздействиях

4 СТРУКТУРА, ЭТАПЫ И СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ			
Этапы научных исследований	Виды работ	Формы текущего контроля	Сроки выполнения и трудоемкость
Подготовительный этап	Назначение научного руководителя. Работа с научным руководителем. Определение направления исследования. Первоначальная формулировка темы работы. Составление плана научных исследований, графика выполнения науч-	Индивидуальный учебный план аспиранта, объект и предмет ис-	1 курс 51 ЗЕТ

	ных исследований. Обзор литературы по теме исследования.	следований, черновик обзорной главы	
Основной этап			
Планирование работы	Обсуждение гипотезы, которая ставится перед исследованием. Уточнение темы, методологии и методики проведения исследования. Изучение основных теоретико-методологических аспектов рассматриваемой исследовательской проблемы	Отчеты на заседаниях кафедры в конце каждого полугодия. Статьи и доклады на конференциях.	2-й курс, 45 ЗЕТ
Проведение работы	Сбор и обработка эмпирических данных. Проведение численных и натуральных экспериментов (при необходимости). Анализ полученных исследовательских результатов. Подготовка статей для публикации. Подготовка к участию в конференциях (с выступлением) различного уровня	Статьи и доклады на конференциях. Черновики (первые варианты) отдельных глав диссертации	3-й курс, 42 ЗЕТ
Заключительный этап	Проверка доказанности выдвинутых гипотез. Подготовка научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	Варианты глав диссертационной работы. Сдача гос. экзамена	IV курс, 51 ЗЕТ

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

Для контроля качества освоения содержания научных исследований используется модульно – рейтинговая система. Материал лекций разбит на модули в соответствии с изучаемыми темами. Промежуточный контроль реализуется путем устного опроса после изучения соответствующей темы. Усвоение материала дисциплины на контактных занятиях оценивается путем защиты выполненных индивидуальных заданий. Итоговый контроль знаний обучающихся осуществляется путем тестирования по контрольным вопросам, составленным по основным темам диссертации.

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.3.12000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Космин В.В.	Основы научных исследований: Учебное пособие	М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2007	5

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л2.1	Ясницкий Л. Н.	Современные проблемы науки: учебное Пособие [Электронный ресурс] http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=899	М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012	100% онлайн

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л3.1		Положение об организации и проведении практики [Электронный ресурс] : утв. и	Иркутск: ИрГУПС [б. и.], 2016	100% онлайн

		введ. в действие приказом ректора Университета от 15 марта 2016 г. № 74 / Федер. агентство ж.-д. трансп., Иркут. гос. ун-т путей сообщ. – 36 с. – Б. – Н:\sf029\УМЛ ИрГУПС\Положение о практике 2016.doc		
ЛЗ.1	Колесникова Т.А., Барышников В.И., Никонович О.Л., Григорьева Ю.А., Горева О.В.	Методические рекомендации по научно-исследовательской практики для аспирантов направления подготовки 03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ	Иркутск: ИрГУПС, 2016	100% онлайн

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э.1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. http://window.edu.ru/window/library/p_rid=46879
Э.2	Научная электронная библиотека. http://elibrary.ru
Э.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/
Э.4	MSC Nastran – расчет и оптимизация конструкций. MSC Adams – виртуальная разработка машин, механизмов и изделий в сборе. http://www.mscsoftware.ru/products/nastran1
Э.5	Международная база диссертаций. http://search.proquest.com –
Э.6	Международная база данных статей. http://webofknowledge.com
Э.7	Поисковые программы сети Интернет: Google, Yahoo, Yandex

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org

6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1	Программные комплексы геометрического моделирования: Autodesk AutoCAD 2016; КОМПАС-3D V16, количество мест не ограничено, Лицензионное соглашение КАД-16-1302, КОНТРАКТ №0334100010016000113-0000756-02 от 25.11.2016г..
6.3.2.2	Программные комплексы инженерного анализа изделий: NASTRAN (Patran CAE Solid Modeling Class pack, MD Nastran Exterior Acoustics Team pack, Fatigue Complete Package Team pack, MD Adams, Easy5) сетевая версия, количество мест – 150. Сертификат RE008453ISR.
6.3.2.3	Программные комплексы математического моделирования аналитического и численного решения физических задач: MATLAB, лицензии № 564219, 671527, 689810, количество мест – 127; , MathCAD, количество – 150, Лицензия № 434692.

6.3.3 Перечень информационных справочных систем

6.3.3.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ e:http://www.garant.ru/doc/constitution/
---------	---

6.4 Периодические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личн. кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.4.1		Машиноведение: научный журнал.	-М: Наука.	Читальный зал СВЛ
6.4.2		Современные технологии. Системный анализ. Моделирование: научный журнал.	- Иркутск: изд-во ИрГУПС.	Читальный зал СВЛ
6.4.3		Взаимодействие подвижного состава и пути, динамика локомотивов: научный журнал.	- Омск: изд-во ОмГУПС.	Читальный зал СВЛ
6.4.4		Железнодорожный транспорт: научный журнал.	Издательство научно- технической литературы, Томск,	Читальный зал СВЛ

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

7.1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус
-----	--

	Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
7.2	Учебные аудитории укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
7.3	Учебная лаборатория "Механики и мехатроники" 15 ПЭВМ Intel(R) I7-1000/ТСА-2000/Samsung B1930NKF. Программное обеспечение инженерного анализа.
7.4	Учебная лаборатория «АРМ кафедры ФмиП». Оснащение: 9 тренажерных стендов, 15 ПЭВМ Intel I3-540/ТСА-2000/Samsung B1930NKF.
7.5	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС: – читальные залы библиотеки; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; - лаборатории.
7.6	Материально-техническая база профильной организации.
7.7	Научная лаборатория технической физики систем диагностики. Оснащение: генератор Г5-85, осциллограф TDS 3032, осциллограф TDS 2022, монохроматор МДР-23, диод лазерный АТС-С1000-100-ТМФ-980-3, термовоздушная паяльная станция Ваку ВК-898Д, 2 экрана сцинтилляционного СЭН 03.200.5, 16 оснований МИ-4, 16 Стоек МТ-03.
7.8	Инженерно-техническая лаборатория. Оснащение: ПЭВМ Intel E4600, сверлильный станок REDVERG RDQ-4116Z, станок шлифовальный/заточный REDVERG RD-3212-1, Программатор универсальный MiniPro USB TL866CS, 6 цифровых мультиметров IEK Professional MY62, 5 паяльников.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Сроки научно-исследовательской деятельности (далее НИД) устанавливаются календарным учебным графиком на текущий учебный год. НИД по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится согласно учебного плана направления подготовки 01.06.01 Математика и механика, направленность 01.02.06 Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры, учебного графика на учебный год. Для руководства НИД назначается научный руководитель из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета, организующий проведение НИД занимающий должность профессора или доцента на основании решения заседания соответствующей кафедры. (далее – научный руководитель). Обучающиеся, имеющие договор о целевом обучении, проходят медицинскую комиссию по направлению и за счёт предприятия, заключившего договор. Обучающиеся за счет средств субсидий на выполнение государственного задания или за счет средств физического или юридического лица, самостоятельно получают справки о состоянии здоровья в учреждениях здравоохранения по месту прикрепления полиса обязательного медицинского страхования на основании приказа Минздравсоцразвития РФ от 2 мая 2012 г. N 441н «Об утверждении порядка выдачи медицинскими организациями справок и медицинских заключений».

Обучающиеся в период НИД:

- выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программами;
- соблюдают правила внутреннего трудового распорядка Университета;
- соблюдают требования охраны труда и пожарной безопасности.

Отдел аспирантуры и докторантуры является ответственным за организацию прохождения НИД:

- обеспечивают проведение целевого инструктажа по охране труда с оформлением надлежащих записей в журнале регистрации инструктажей по охране труда;
- предоставляют деканам служебные записки о распределении обучающихся по местам практики;
- организуют заполнение Аспирантской аттестационной книжки производственного обучения;
- обеспечивают хранение, учёт и выдачу обучающимся Аспирантских аттестационных книжек производственного обучения на время прохождения практики;
- обеспечивают заполнение и ведение журнала регистрации выдачи и возврата Аспирантских аттестационных книжек;
- предоставляют отчёт об итогах аттестации аспирантов.

Научные руководители:

- принимают участие в НИД аспиранта;
- составляют рабочий график (план) проведения НИД;
- разрабатывают индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период НИД;
- осуществляют контроль над соблюдением сроков НИД и ее содержанием, подают сведения (отчёты) об уровне выполнения НИД;
- оказывают методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий и сборе материалов к выпускной квалификационной работе;
- проводят итоговую оценку результатов проведения НИД.

**Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук» участвует в формировании компетенции:

ОПК-1: способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований;

ПК-1: способностью и готовностью к созданию научных основ методов аналитического и неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, разработки и внедрением приборов, средств и систем экологического, аналитического и неразрушающего контроля указанных объектов с улучшенными характеристиками с целью повышения качества продукции и природной среды, увеличении безопасности техногенных объектов и срока их службы, расширения автоматизации производственных процессов;

ПК-2: способностью и готовностью к разработке методического, технического, приборного и информационного обеспечения для неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий;

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-4: готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-1, ПК-1, ПК-2, УК-1, УК-2, УК-4 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований	Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований	1	1
		Б1.В.04 Защита интеллектуальной собственности и авторского права	1	1
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1-4	1, 2,3,4
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	4
ПК-1	способностью и готовностью к созданию научных основ методов аналитического и неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, разработки и	Б1.В.03 Информационные технологии в науке и образовании	1	1
		Б1.В.04 Защита интеллектуальной собственности и авторского права	1	1
		Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований	1	1
		Б1.В.01 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	1-2	1-2

	внедрением приборов, средств и систем экологического, аналитического и неразрушающего контроля указанных объектов с улучшенными характеристиками с целью повышения качества продукции и природной среды, увеличении безопасности техногенных объектов и срока их службы, расширения автоматизации производственных процессов	Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1-4	1, 2,3,4
		Б1.В.05 Тренинг профессионально-ориентированных риторике дискуссий и общения	2	2
		Б1.В.ДВ.02.01 Информационные технологии в приборостроении	2	2
		Б1.В.ДВ.02.02 Технологии неразрушающего контроля транспортных систем	2	2
		Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)	3	3
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	4
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	4
ПК-2	способностью и готовностью к разработке методического, технического, приборного и информационного обеспечения для неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	Б1.В.01 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	1-2	1-2
		Б1.В.03 Информационные технологии в науке и образовании	1	1
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1-4	1, 2,3,4
		Б1.В.ДВ.01.01 Психология и педагогика высшей школы	2	2
		Б1.В.ДВ.01.02 Методика преподавания в высшей школе	2	2
		Б1.В.ДВ.02.01 Информационные технологии в приборостроении	2	2
		Б1.В.ДВ.02.02 Технологии неразрушающего контроля транспортных систем	2	2
		Б2.В.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)	3	3
		Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)	3	3
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	4
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	4
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	Б1.В.01 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	1-2	1-2
		Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований	1	1
		Б1.В.04 Защита интеллектуальной собственности и авторского права	1	1
		Б1.В.ДВ.02.01 Информационные технологии в приборостроении	2	2
		Б1.В.ДВ.02.02 Технологии неразрушающего контроля транспортных систем	2	2
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени канди-	1-4	1, 2,3,4

		дата наук		
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	4
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	Б1.Б.02 История и философия науки	1	1
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1-4	1, 2,3,4
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	4
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Б1.Б.01 Иностранный язык	1	1
		Б1.В.05 Тренинг профессионально-ориентированных риториче-ских дискуссий и общения	2	2
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1-4	1, 2,3,4
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	4

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-1, ПК-1, ПК-2, УК-1, УК-2, УК-4 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-1	способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований	1. Литературный обзор по теме научного исследования 2. Постановка целей и задач научно-исследовательской деятельности 3. Подготовка и оформление научной работы для публикации 4. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Минимальный уровень	Знать: мировые информационные ресурсы
				Уметь: применять мировые информационные ресурсы для анализа данных
				Владеть: навыками применения мировых информационных ресурсов
			Базовый уровень	Знать: способы идентификации новых областей исследования, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности
				Уметь: идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов
				Владеть: навыками идентификации новых областей исследования, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов
			Высокий уровень	Знать: методы формулирования цели и задач научных исследований
				Уметь: Идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных миро-

				вых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований
				Владеть: навыками идентификации новых областей исследований, новых проблем в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований
ПК-1	способностью и готовностью к созданию научных основ методов аналитического и неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, разработки и внедрением приборов, средств и систем экологического, аналитического и неразрушающего контроля указанных объектов с улучшенными характеристиками с целью повышения качества продукции и природной среды, увеличении безопасности техногенных объектов и срока их службы, расширения автоматизации производственных процессов	1. Литературный обзор по теме научного исследования 2. Постановка целей и задач научно-исследовательской деятельности 3. Подготовка и оформление научной работы для публикации 4. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Минимальный уровень	Знать: принципы теории измерений
				Уметь: проводить простейшие измерения технических параметров контроля природной среды, веществ, материалов и изделий
				Владеть: методами технических измерений
			Базовый уровень	Знать: теорию измерений статических и динамических физических величин
				Уметь: проводить измерения и анализ полученных результатов
				Владеть: основными приемами проведения неразрушающего контроля машин и механизмов
Высокий уровень	Знать: физические основы методов неразрушающего контроля;			
	Уметь: всесторонне исследовать объект будущего контроля;			
	Владеть: приемами математического анализа возникшей технической ситуации при выборе конкретного метода контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.			
ПК-2	способностью и готовностью к разработке методического, технического, приборного и информационного обеспечения для неразрушающего контроля природной среды,	1. Литературный обзор по теме научного исследования 2. Постановка целей и задач научно-исследовательской деятельности 3. Подготовка и оформление научной работы для публикации 4. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)	Высокий уровень	Знать: технические возможности достижения требуемой правильности контроля
				Уметь: проводить контроль природной среды, веществ, материалов и изделий на стандартной аппаратуре
			Минимальный уровень	Владеть: простейшими методами технических измерений
				Знать: теорию измерений статических и динамических физических величин
				Уметь: проводить измерения и анализ полученных результатов измерения па-

	веществ, материалов и изделий	на соискание ученой степени кандидата наук		раметров природной среды, веществ, материалов и изделий			
				Владеть: основными приемами проведения неразрушающего контроля машин и механизмов			
			Высокий уровень	Знать: методическое, техническое, математическое и метрологическое обеспечение процесса контроля природной среды, веществ, материалов и изделий			
				Уметь: выполнять работы по реализации методик контроля природной среды, веществ, материалов и изделий			
				Владеть: современными методами неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий			
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	1. Литературный обзор по теме научного исследования 2. Постановка целей и задач научно-исследовательской деятельности 3. Подготовка и оформление научной работы для публикации 4. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Минимальный уровень	Знать: основные научные достижения во всех разделах физики и химии при решении исследовательских и практических задач в области профессиональной деятельности			
				Уметь: генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач физики и химии при решении исследовательских и практических задач в области профессиональной деятельности			
				Владеть: методами решения исследовательских и практических задач физики и химии при решении исследовательских и практических задач в области профессиональной деятельности			
				Базовый уровень	Знать: современные научные достижения физики и химии при решении исследовательских и практических задач в области профессиональной деятельности		
					Уметь: критически анализировать и оценивать современные научные достижения физики и химии при решении исследовательских и практических задач в области профессиональной деятельности		
					Владеть: методами критического анализа и оценки современных научных достижений физики и химии при решении исследовательских и практических задач в области профессиональной деятельности		
			Высокий уровень	Знать: современные научные достижения в области профессиональной деятельности, используемых для решения проблем в междисциплинарных областях			
				Уметь: генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области профессиональной деятельности, используемых для решения проблем в междисциплинарных областях			
				Владеть: методами решения профессиональных задач в области профессиональной деятельности и в междисциплинарных областях			
			УК-2	способностью	1. Литературный обзор	Минимальный	Знать: комплексные методы исследова-

	проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	по теме научного исследования 2. Постановка целей и задач научно-исследовательской деятельности 3. Подготовка и оформление научной работы для публикации 4. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	уровень	<p>ния на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p> <p>Уметь: применять комплексные методы исследования на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p> <p>Владеть: навыками применения комплексных методов исследования на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>
			Базовый уровень	<p>Знать: проблемы, связанные с проектированием, созданием и исследованием объектов в области профессиональной деятельности, а также новые научные достижения в области численного решения задач анализа параметров их динамического поведения и прочности</p> <p>Уметь: проектировать и осуществлять комплексные исследования объектов в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: расчетными методами на основе обзора состояния вопроса, анализа проблем и постановки задачи в области профессиональной деятельности на основе системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>
				Высокий уровень
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	1. Литературный обзор по теме научного исследования 2. Постановка целей и задач научно-исследовательской деятельности 3. Подготовка и оформление научной работы для публикации 4. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)	Минимальный уровень	<p>Знать: проблемы, связанные с использованием научной коммуникации на государственном и иностранном языках в области профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: использовать методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках в области физики конденсированного состояния в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: расчетными методами с учетом современных технологий научной ком-</p>

		на соискание ученой степени кандидата наук		муникиации на государственном и иностранном языках при обзоре состояния вопроса, анализе проблем и постановки задачи в области профессиональной деятельности
			Базовый уровень	Знать: приемы и методы решения проблем в области профессиональной деятельности с использованием научной коммуникации на государственном и иностранном языках
				Уметь: практиковать методы и технологии решения проблем в области профессиональной деятельности с использованием научной коммуникации на государственном и иностранном языках при решении научно-исследовательских задач
				Владеть: практиковать методы и технологии решения проблем в области профессиональной деятельности с использованием научной коммуникации на государственном и иностранном языках при решении научно-исследовательских задач
			Высокий уровень	Знать: условия применения современных методов и технологий в области профессиональной деятельности с использованием научной коммуникации на государственном и иностранном языках при решении научно-исследовательских задач
				Уметь: оценивать применяемые методы и технологии в области профессиональной деятельности с использованием научной коммуникации на государственном и иностранном языках при решении научно-исследовательских задач
Владеть: принципами создания современных методов и технологий в области профессиональной деятельности с использованием научной коммуникации на государственном и иностранном языках при решении научно-исследовательских задач				

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
1 курс				
1	1-10	Текущий контроль	Проведение литературного обзора современных достижений в исследуемой области по работам российских и международных исследовательских коллективов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-2 УК-4 Собеседование (устно)
2	11-17	Текущий контроль	Проведение критического анализа литературного обзора современных достиже-	ОПК-1 ПК-1 Отчет по НИР (письменно, устно)

			ний и выявление научных проблем в исследуемой области, а также в междисциплинарных областях с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	ПК-2 УК-1 УК-2 УК-4	
3	20-26	Текущий контроль	Определение объекта исследования, обоснование актуальности темы. Постановка целей и задач диссертационного исследования	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-2 УК-4	Собеседование (устно)
4	41-44		Выбор современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий для достижения поставленной цели	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-2 УК-4	Отчет по НИР (письменно, устно)
5		Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	Разделы: 1 Литературный обзор по теме научного исследования 2. Постановка целей и задач научно-исследовательской деятельности по теме научной работы	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-2 УК-4	Собеседование (письменно, устно)
2 курс					
1	1-17, 20-28, 40-45	Текущий контроль	Проведение с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта эксперимента для достижения поставленной цели	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-2 УК-4	Отчет по НИР (письменно, устно)
2		Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	Разделы: 2. Постановка целей и задач научно-исследовательской деятельности по теме научной работы	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-2 УК-4	Собеседование (письменно, устно)
3 курс					
1	1-5, 8-17	Текущий контроль	Проведение анализа экспериментальных данных	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-2 УК-4	Отчет по НИР (письменно, устно)
2	20-35	Текущий контроль	Подготовка научной статьи для публикации	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-2 УК-4	Предоставление научной статьи и обсуждение ее с руководителем (устно, письменно)
3	36-42	Текущий контроль	Оформление научной статьи для публикации	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-2 УК-4	Отчет по НИР (письменно, устно)
4		Промежуточная аттестация –зачет с оценкой	Разделы: 2. Постановка целей и задач научно-исследовательской деятельности по теме научной работы 3. Подготовка и оформление научной работы для публикации	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-2 УК-4	Собеседование (письменно, устно)
4 курс					
1	1-5	Текущий контроль	Обоснование актуальности научных ис-	ОПК-1	предоставление первого

			следований и выявление новизны научных исследований, формирование защищаемых положений, обоснование научной и практической значимости результатов	ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-2 УК-4	варианта введения и автореферата (письменно)
2	8-17, 20-36	Текущий контроль	Подготовка и оформление диссертационной работы	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-2 УК-4	Отчет по НИР (письменно, устно)
3		Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	Разделы: 4. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-2 УК-4	Собеседование (письменно, устно)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения НИД включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Текущий контроль успеваемости			
1	Собеседование	Средство контроля на занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитана на выяснения объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Темы дисциплины
2	Отчет по НИР	Средство проверки умений применять полученные знания для решения научных задач. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений обучающихся.	Примерная структура отчета
Промежуточная аттестация			
2	Зачет с оценкой	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект теоретических вопросов по разделам

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой (в конце первого, второго, третьего, четвертого курса), а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся представил отчет и правильно ответил на вопросы по выполненной работе. Показал отличные знания в рамках научного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении научной задачи.	Высокий
«хорошо»	Обучающийся представил отчет и правильно ответил на вопросы по выполненной работе. Показал хорошие знания в рамках научного материала. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении научной задачи.	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся представил отчет, но не всегда правильно отвечал на вопросы по выполненной работе. Показал удовлетворительные знания в рамках научного материала. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении научной задачи.	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся не представил отчет.	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Критерии и шкала оценивания собеседования

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	В ответе обучающегося отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Обучающимся формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«хорошо»	В ответе обучающегося описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов

«удовлетворительно»	В ответе обучающегося отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«неудовлетворительно»	Ответ обучающегося не отражает современные концепции и теории по данному вопросу. Обучающийся не может привести практических примеров. При изложении материала не используются понятия и термины соответствующей научной области.

Оценка отчета (письменно):

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание НИР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения при решении задач в рамках научного материала. Отчет оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание на НИР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения при решении задач в рамках научного материала. Есть недостатки в оформлении отчета
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание на НИР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках научного материала. Качество оформления отчета имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении отчета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках научного материала

Защита отчета по практике (устная):

Оценка	Критерий оценки
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание НИР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках научного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание НИР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках научного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание НИР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках научного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей
«неудовлетворительно»	При прохождении НИР обучающийся не выполнил задание.

По результатам анализа представленной отчетной документации и защиты отчёта о НИД обучающемуся выставляют зачёт с оценкой, который фиксируется в индивидуальном плане обучающегося и аттестационном листе (зачётной ведомости). Оценка по НИД приравнивается к оценкам по теоретическому обучению. Обучающиеся, не выполнившие программу НИД по уважительной причине в установленные сроки, направляются на НИД в индивидуальном порядке. Обучающиеся, не выполнившие программу НИД по неуважительным причинам, или получившие неудовлетворительную оценку, не допускаются к

государственной итоговой аттестации по образовательной программе как имеющие академическую задолженность.

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Перечень тем к собеседованию

1. Проведение литературного обзора современных достижений в исследуемой области по работам российских и международных исследовательских коллективов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
2. Определение объекта исследования, обоснование актуальности темы. Постановка целей и задач диссертационного исследования

3.3 Перечень теоретических вопросов зачету (для оценки знаний)

Вопросы к зачету за 1 курс

1. Методология составления литературного обзора.
2. Правила составления литературного обзора.
3. Что представляет собой критический анализ литературного обзора современных достижений?
4. Обоснование актуальности научного исследования.
5. Экспериментальные методы исследования.
6. Информационно-коммуникационных технологий

Вопросы к зачету за 2 курс

1. Планирование эксперимента.
2. Разработка схемы эксперимента.
3. Погрешности измерений.

Вопросы к зачету за 3 курс

1. Анализ экспериментальных данных.
2. Построение зависимостей.
3. Заключение по проведенным экспериментам.
4. Сравнение полученных экспериментов с результатами литературного обзора.
5. План написания научной статьи, тезисов.
6. Подготовка научного доклада.

Вопросы к зачету за 4 курс

1. Критерии научной новизны.
2. Обоснование научной и практической значимости результатов.
3. Правила оформления диссертационной работы

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Преподаватель не менее чем за неделю до срока собеседования должен довести до сведения обучающихся тему. Темы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Собеседование проводится в устной форме по теме, относящейся к решению научно-исследовательской задачи обучающегося.
Отчет по НИР	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты отчета по НИР должен сообщить каждому обучающемуся о сроке представления проекта отчета. Структура отчета по НИР выложена в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Отчет по НИР должен быть выполнен в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. Проекты отчета в назначенный срок сдаются на рецензирование. В процессе предусмотренной устной защиты отчета по НИР обучающийся объясняет выполнение заданий, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы.

Для организации и проведения промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой предлагаются контрольные вопросы или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов к зачету обучающиеся получают в начале курса через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Для организации и проведения промежуточной аттестации в форме зачета составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний;
- перечень тем к собеседованию;

Перечень теоретических вопросов и тем к собеседованию обучающиеся получают в начале каждого курса через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета будут использованы результаты текущего контроля успеваемости в течение курса. Оценочные средства и типовые контрольные задания текущего контроля, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 5,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«отлично»
Оценка не менее 4,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«хорошо»
Оценка не менее 3,0	«удовлетворительно»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«неудовлетворительно»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой по дисциплине проводится с проведением аттестационного испытания в форме собеседования по перечню теоретических вопросов (не более двух теоретических).

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы практики

№ п/п	Часть текста, подлежавшего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Подпись отв. исп.	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений			