

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

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

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «07» июня 2021 г. № 78

**Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений  
и опыта профессиональной деятельности  
(научно-исследовательская)**

**рабочая программа практики**

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  
Способ проведения практики – стационарный и выездной  
Форма проведения практики – дискретно  
Кафедра разработчик программы – «Физика, механика и приборостроение»

Общая трудоемкость в з.е. – 3  
Продолжительность в неделях – 2  
Часов по учебному плану – 108

Форма промежуточной аттестации:  
зачет с оценкой 4 год обучения

ИРКУТСК

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ</b>	
<b>1.1 Цели проведения практики</b>	
1	закрепление теоретических и практических знаний, полученных аспирантом в процессе обучения в университете, приобрести навыки их практического применения в условиях реального производства
2	углубленное изучение методов научного поиска и теоретических основ в соответствующей области знаний;
3	приобретение и формирование умений и навыков научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.
<b>1.2 Задачи проведения практики</b>	
1	формирование у обучающихся навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования, связанных с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях;
2	развитие творческих способностей при выполнении научно-исследовательских работ, выполнение конкретных индивидуальных заданий по теме научных исследований.
3	ознакомление с деятельностью профильной организации (предприятия) по решению вопросов анализа динамики и прочности изделий;
4	изучение характеристик изделий профильной организации как объектов производства, ремонта и технической эксплуатации;
5	изучение технологических процессов проектирования, изготовления и эксплуатации изделия, со специализацией в области решения вопросов обеспечения его механико-динамических характеристик и прочности;
6	изучение практических навыков по организации работы и руководству подразделений профильной организации, отделом, участком, бригад;
7	изучить систему обеспечения безопасности работы профильной организации в процессе производства и эксплуатации изделия.

<b>2 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
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	Б1.В.05 Тренинг профессионально ориентированных риторики, дискуссий и общения
6	Б1.В.ДВ.02.01 "Динамика подвижного состава"
7	Б1.В.ДВ.02.02 "Виброизоляция в транспортных системах"
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых прохождение данной практики необходимо как предшествующее</b>	
1	Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук
2	Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
3	Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>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 материал- и энергоемкостью</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
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 при-

	роды (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 материалоемкостью и энергоемкостью
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
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 материалоемкостью и энергоемкостью
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
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 материалоемкостью и энергоемкостью

<b>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</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
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
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	научные основы разработки современных математических моделей исследования закономерностей 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
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
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

<b>УК-3: готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	современные научные и научно-образовательные задачи в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
Уметь	идентифицировать актуальные научные и научно-образовательные задачи в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
Владеть	опытом идентификации актуальных научных и научно-образовательных задач в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	принципы работы российских исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
Уметь	работать в российских исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
Владеть	опытом работы в российских исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	принципы работы международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
Уметь	работать в международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
Владеть	опытом работы в международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры

**В результате прохождения практики обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	расчётные методики и принципы работы в российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач, связанных с динамикой и прочностью машин, приборов и аппаратуры
<b>Уметь</b>	
1	разрабатывать математические модели и экспериментальные методы с целью исследования динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры и создания физических основ, обеспечивающих параметры надежности и долговечности их работы
<b>Владеть</b>	
1	навыками теоретических и экспериментальных исследований на промышленном уровне динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры с целью обеспечения необходимых параметров надежности и долговечности их работы

<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ</b>			
<b>4.1 РАБОЧИЙ ГРАФИК (ПЛАН) ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ</b>			
№	Период	Выполняемое мероприятие	Место выполнения мероприятия
1	За месяц до начала практики	Получение индивидуального задания, выполняемого в период прохождения практики	ФГБОУ ВО ИРГУПС, кафедра ФМиП

2	За неделю до начала практики	Прохождение инструктажа по охране труда и технике безопасности	ФГБОУ ВО ИрГУПС, кафедра ФМиП
3	Первый день практики	Ознакомление с приказом о назначении руководителя практики от профильной организации	Профильная организация
4	Первый день практики	Согласование с руководителем практики от профильной организации рабочего графика (плана) прохождения практики, индивидуального задания, выполняемого в период прохождения практики, содержание практики и планируемые результаты практики	Профильная организация
5	Первый день практики	Прохождение медицинского осмотра и оформление на работу	Профильная организация
6	Первый день практики	Прохождение инструктажа по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности на рабочем месте и правилами трудового внутреннего распорядка профильной организации	Профильная организация
7	С первого до последнего дня практики	Выполнение индивидуального задания, для чего следует: – изучить производственную структуру профильной организации, его основные функции и задачи; – изучить назначение, номенклатуру и конструкцию изделий профильной организации; – изучить номенклатуру и функционирование технологического оборудования профильной организации; – изучить проектирование и технологические процессы производства изделий профильной организации; – изучить вопросы экономической эффективности производства изделий профильной организации; – изучить вопросы безопасности производства изделий профильной организации, а также требования техники безопасности при проведении опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ.	Профильная организация
8	За три дня до окончания практики	Написание отчета по практике, выполнение индивидуального задания	Профильная организация
9	Последний день практики	Получение отзыва руководителя практики от профильной организации	Профильная организация
10	Последний день практики	Отправление отчетных документов по практике через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося), оценивание руководителем практики от ИрГУПС выполнения индивидуального задания и прохождения практики	ФГБОУ ВО ИрГУПС, кафедра ФМиП

#### **4.2 ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ, ВЫПОЛНЯЕМОЕ ОБУЧАЮЩИМСЯ В ПЕРИОД ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Код компетенции	Содержание компетенции	Выполняемая работа	Объем в час.	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»	Форма отчетности
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	Проведение теоретических и экспериментальных исследований, направленных на анализ динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры по тематике научной работы аспиранта	54	Л1.1, Л2.1, Л3.1-Л3.2, Э1	Раздел в отчете по практике

	машин, приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами и повышенными эксплуатационными характеристиками, меньшей материалоемкостью				
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	Разработка математических моделей и экспериментальных методов с целью исследования динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры по тематике научной работы аспиранта	36	Л1.1, Л2.1, Л3.1-Л3.2, Э1, 6.4	Раздел в отчете по практике
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно	Проведение литературного обзора по выявлению приоритетных направлений исследования российских и международных исследовательских коллективов по тематике научной работы аспиранта Работа в составе исследовательского коллектива	18	Л1.1, Л2.1, Л3.1-Л3.2, Э1,6.4	Раздел в отчете по практике

### 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе практики 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] <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=899">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=899</a>	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
ЛЗ.1		Положение об организации и проведении практики [Электронный ресурс] : утв. и 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	Иркутск: ИрГУПС [б. и.], 2016	100% онлайн
ЛЗ.1	Колесникова Т.А., Барышников В.И., Никонович О.Л., Григорьева Ю.А., Горева О.В.	Методические рекомендации по научно-исследовательской практике для аспирантов направления подготовки 03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ	Иркутск: ИрГУПС, 2016	100% онлайн
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э.1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <a href="http://window.edu.ru/window/library/p_rid=46879">http://window.edu.ru/window/library/p_rid=46879</a>			
Э.2	Научная электронная библиотека. <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>			
Э.3	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>			
Э.4	NASTRAN, ADAMS – расчет, оптимизация и виртуальная разработка конструкций. <a href="http://www.mssoftware.ru/products/nastran1">http://www.mssoftware.ru/products/nastran1</a>			
Э.5	Международная база диссертаций. <a href="http://search.proquest.com">http://search.proquest.com</a> –			
Э.6	Международная база данных статей. <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a>			
Э.7	Поисковые программы сети Интернет: Google, Yahoo, Yandex			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>				
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
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, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a>			
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>				
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.			
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.3.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ e: <a href="http://www.garant.ru/doc/constitution/">http://www.garant.ru/doc/constitution/</a>			
<b>6.4 Периодические издания</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.4.1		Физика твердого тела: научный журнал.	Наука/Интерперриодика" (МАИК "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-TMF-980-3, термовоздушная паяльная станция Vaku BK-898D, 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 ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

Сроки проведения практики устанавливаются календарным учебным графиком на текущий учебный год.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая) (далее – практика) 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.

Ответственными за организацию прохождения практики от Университета назначаются преподаватели выпускающей кафедры (занимающие должности профессора, доцента или преподаватели, обладающие значительным практическим опытом работы) на основании решения заседания соответствующей кафедры.

Для руководства практикой назначается руководитель (руководители) практики от Университета из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета, организующий проведение практик (далее – руководитель практики от организации), и руководитель (руководители) практики из числа работников профильной организации (далее – руководитель практики от профильной организации).

Обучающиеся направляются на практику согласно договорам, заключенными Университетом с профильными организациями, не позднее, чем за два месяца до начала соответствующей практики.

Распределение обучающихся по профильным организациям оформляется приказами ректора не позднее, чем за один месяц до начала практики. Обучающийся считается допущенным к практике:

- после прохождения инструктажа по охране труда в Университете с занесением соответствующих записей в журнал регистрации инструктажей по охране труда;
- издания приказа о допуске и направлении на практику;
- заполнения путёвки, заверенной печатью отдела практической подготовки и содействия трудоустройству выпускников (ОППиСТВ).

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».

Вакцинация против клещевого энцефалита обучающихся, проходящих практику в природных очагах клещевых инфекций, производится за счёт Университета.

Допускается прохождение практики в составе строительных отрядов и т. п. на основании личного заявления обучающегося, по согласованию с заведующим выпускающей кафедрой и деканом факультета.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, могут проходить научно-исследовательскую практику в организациях по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими в этих организациях, соответствует требованиям к содержанию практики. Обучающиеся в период прохождения практики:

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

Ответственные за организацию прохождения практики от Университета руководствуются Календарным планом работы выпускающей кафедры по организации и проведению практики в текущем учебном году:

- обеспечивают проведение целевого инструктажа по охране труда с оформлением надлежащих записей в журнале регистрации инструктажей по охране труда;
- принимают участие в распределении обучающихся по рабочим местам или перемещении их по видам работ и подают сведения о распределении в ОППиСТВ;
- 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 производственного обучения;
- предоставляют в ОППиСТВ отчёт об итогах практики.

Руководители практики от организации:

- принимают участие в распределении обучающихся по рабочим местам и перемещении их по видам работ и подают сведения о распределении ответственным за организацию прохождения практики от Университета;
- составляют рабочий график (план) проведения практики;
- разрабатывают индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;
- осуществляют контроль над соблюдением сроков практики и ее содержанием, в период прохождения практики подают в ОППиСТВ сведения (отчёты) об оформлении обучающихся на местах практики в профильных организациях;
- оказывают методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий и сборе материалов к выпускной квалификационной работе;
- подают ответственным за организацию прохождения практики от Университета отчёты об итогах прохождения практики;
- проводят итоговую оценку результатов прохождения практики.

Руководители практики от профильной организации:

- согласовывают индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;
- предоставляют рабочие места обучающимся;
- обеспечивают безопасные условия прохождения практики обучающимся, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда;
- обеспечивают прохождение обучающимися инструктажей по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка.
- составляют с руководителем практики от организации совместный рабочий график (план) проведения практики.

При проведении выездных производственных практик для оплаты проезда к месту практики и обратно, а также дополнительных расходов, связанных с проживанием вне места постоянного жительства (суточные), за каждый день практики, включая нахождение в пути к месту практики и обратно, устанавливается следующий порядок:

– обучающимся за счет средств субсидий на выполнение государственного задания оплата проезда и суточных производится за счет средств Университета по факту прохождения практики и предоставления отчетных документов в бухгалтерию Университета;

– обучающимся за счет средств федерального бюджета на целевой основе оплата суточных за каждый день практики, включая нахождение в пути к месту практики и обратно, производится за счет Университета по факту прохождения практики и предоставления отчетных документов в бухгалтерию Университета. Оплата проезда к месту проведения практики и обратно производится за счет средств предприятия, с которым заключен договор о целевом обучении. В случае, когда аспирант направляется на место практики на другое предприятие (с которым целевой договор не заключен), оплата проезда к месту проведения практики и обратно

производится за счет средств Университета при предоставлении проездных документов в бухгалтерию Университета;

- обучающимся за счет средств физических и (или) юридических лиц оплата проезда и суточных осуществляется за счет средств физических и (или) юридических лиц;
- расходы на оплату проживания обучающихся берет на себя профильная организация;
- если место постоянного жительства обучающегося и место проведения практики находятся в одном населенном пункте, оплата проезда и суточных не производится.

При прохождении стационарной практики проезд к месту проведения практики и обратно не оплачивается, дополнительные расходы, связанные с проживанием вне места постоянного жительства (суточные) не возмещаются.

За месяц до начала практики ответственный за организацию прохождения практики от Университета заполняет рабочий график (план) прохождения практики.

За месяц до начала практики деканы факультетов обеспечивают подготовку и подписание приказа о допуске и направлении на практику.

За месяц до начала практики ответственный за организацию прохождения практики от Университета составляет расписание прохождения практики обучающимися, которые будут ее проходить в ИрГУПСе.

После выхода приказа ответственный за организацию прохождения практики от Университета обеспечивает выдачу Аспирантской аттестационной книжки практического обучения с заполнением в ней:

- путёвки за подписью начальника ОППиСТВ;
- индивидуального задания;

Обычно за неделю до начала практики по указанной дате и времени ответственным за организацию прохождения практики от Университета и руководителем практики от организации обучающиеся прибывают на организационное собрание в группе. На собрании ответственный за организацию прохождения практики от Университета проводит с обучающимися противопожарный инструктаж и инструктаж по технике безопасности. Проводит зачет. Обучающиеся расписываются о проведенных инструктажах в «Журнале регистрации первичного, повторного, внепланового противопожарного инструктажа (для аспирантов)» и «Журнале инструктажа на рабочем месте по охране труда (для аспирантов)».

На собрании ответственный за организацию прохождения практики от Университета также выдает каждому обучающемуся оформленную Аспирантскую аттестационную книжку производственного обучения, в котором указаны разделы индивидуального задания на практику. Кроме того, он доводит основные методические указания по формированию разделов индивидуального задания в отчет по практике, порядка прохождения практики, правила заполнения Аспирантской аттестационной книжки производственного обучения, сроки предоставления указанных материалов руководителю практики от организации. Ответственный за организацию прохождения практики от Университета и руководитель практики от организации уточняет номера телефонов обучающихся и их e-mail для поддержания связи.

Порядок прохождения практики обучающимися в профильной организации:

– в первый день прохождения практики обучающийся обязан явиться в отдел управления персоналом профильной организации к началу рабочего дня;

– обучающиеся по договорам о целевом обучении получают направление на медкомиссию от предприятия, с которым заключен договор. Обучающиеся за счёт средств субсидий на выполнение государственного задания или за счёт средств физического или юридического лица представляют справку о состоянии здоровья, полученную по месту прикрепления медицинского полиса обязательного медицинского страхования;

– при поступлении на практику обучающийся проходит инструктажи по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, а также знакомится с правилами внутреннего трудового распорядка;

– в Аспирантской аттестационной книжке производственного обучения руководителем практики от профильной организации ставится отметка о согласовании индивидуального задания и рабочего графика (плана) прохождения практики;

– обучающиеся выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программами практики, и пишут отчёт о практике.

В последний день практики руководитель практики от профильной организации заполняет аттестационный лист и отзыв о прохождении практики, в котором он должен отметить выполнение обучающимся программы практики, отношение к работе, трудовую дисциплину, овладением первичными навыками и участие в работе, и, в целом, формирование заданных компетенций обучающимся с выставлением по итогам прохождения практики итоговой оценки по 4-х бальному уровню.

В последний день практики в профильной организации обучающийся отправляет посредством ЭИОС (через личный кабинет студента) электронные копии разделов Студенческой аттестационной книжки производственного обучения следующих документов:

- заполненной путёвки;
- индивидуального задания, согласованного с руководителем практики от профильной организации;
- аттестационного листа и отзыва руководителя практики от профильной организации о прохождении практики обучающегося,

а также отчёт обучающегося о прохождении практики, оформленный согласно Инструкции по оформлению отчета по практике, которая предоставлена в Положении «Требования к оформлению текстовой и гра-

фической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции.

После прохождения практики все оригиналы вышеперечисленных документов Аспирантской аттестационной книжки производственного обучения обучающиеся должны сдать руководителю практики от организации, а отчет по практике предоставить в мультифоре.

Порядок прохождения практики обучающимися в Университете:

– в первый день прохождения практики обучающийся обязан явиться в структурное подразделение Университета к 8:30.

– перед началом прохождения практики проходят инструктажи по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности.

– обучающиеся выполняют индивидуальные задания, предусмотренные программами практики, и пишут отчет о практике.

В последний день практики руководитель практики от организации в Аспирантской аттестационной книжке производственного обучения:

– делает в путёвке отметки о начале и окончании практики, заверяет подпись руководителя практики от организации печатью деканата;

– заполняет и подписывает аттестационный лист и отзыв о прохождении практики, в котором он должен отметить выполнение обучающимся программы практики, отношение к работе, трудовую дисциплину, овладением первичными навыками и участие в работе, и, в целом, формирование заданных компетенций обучающимся с выставлением по итогам прохождения практики итоговой оценки по 4-х бальному уровню;

– обеспечивает хранение Аспирантских аттестационных книжек производственного обучения для дальнейшей передачи их ответственному за организацию прохождения практики от Университета.

Одновременно он проверяет отчет обучающегося о прохождении практики, предоставленный им в этот же день в мультифоре.

В последний день практики в ИрГУПС обучающийся после заполнения документов Аспирантской аттестационной книжки производственного обучения руководителем практики от организации сканирует и отправляет руководителю практики от организации посредством ЭИОС (через личный кабинет аспиранта) электронные копии разделов Аспирантской аттестационной книжки производственного обучения следующих документов:

– заполненной путёвки;

– индивидуального задания, согласованного с руководителем практики от профильной организации;

– аттестационного листа и отзыва руководителя практики от организации о прохождении практики обучающегося,

а также отчет обучающегося о прохождении практики, оформленный согласно Инструкции по оформлению отчета по практике, которая предоставлена в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции.

В ходе прохождения практики осуществляется контроль проверяющими от Университета.

В профильной организации проверяющие от Университета контролируют:

– наличие в отделах управления персоналом профильной организации документов, определяющих порядок проведения практики: приказов о назначении руководителей практики от производства и о приёме обучающихся на работу (на период практики), при предоставлении оплачиваемых рабочих мест;

– даты прибытия обучающихся на места практики и соблюдение согласованных со службами управления персоналом рабочих графиков (планов) прохождения практики обучающимися;

– соответствие численности обучающихся, прибывших на практику, договору;

– факт проведения инструктажей по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности;

– дисциплину обучающихся на производственной практике, форму учета режима работы, наличие особых случаев на практике (травматизм, болезнь и др.);

– посещаемость объектов практики руководителями практики от организации;

– ход выполнения обучающимися индивидуального задания по практике;

– условия работы практикантов и обеспечение безопасности и охраны труда на рабочих местах;

– случаи использования обучающихся на работах, не связанных с программой практики;

– ведение обучающимися Аспирантских аттестационных книжек производственного обучения и своевременное внесение в них необходимых записей.

Подведение итогов практики:

– в последний день практики на основании представленных документов о прохождении практики обучающимся руководителем практики от организации проводится промежуточная аттестация обучающегося в виде дифференцированного зачета. Экзаменационная ведомость подписанная заведующим кафедрой сдается руководителем практики от организации в деканат факультета в этот же день. В случае окончания практики в воскресенье или праздничные дни дифференцированный зачет проводится на следующий день. Обучающийся, не выполнивший программу без уважительной причины или получивший «неудовлетворительную» оценку, может быть отчислен из вуза за академическую неуспеваемость, а обучающийся по целевому направлению от предприятий ОАО «РЖД» не выполнивший программу практики по уважительной причине, отправляется на практику повторно в течение учебного года;

– итоги практики обучающихся обсуждаются на заседании выпускающей кафедры.

<p>По итогам практики выпускающей кафедрой проводится практическая конференция обучающихся.</p>
<p>Инструкция по оформлению отчета по практике дана в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой практики, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>

**Приложение 1 к рабочей программе по практике  
Б2.В.02(П) «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения текущего контроля успеваемости**  
**и промежуточной аттестации по практике**  
**Б2.В.02(П) «Практика по получению профессиональных**  
**умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)»**

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

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)» участвует в формировании компетенций:

**ПК-1:** способность и готовность 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;

**ПК-2:** способность и готовность 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;

**УК-3:** готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-1, ПК-2, УК-3 при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин (модулей)/ практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ПК-1	способность и готовность 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,	Б1.В.01 Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры	1-2	1-2
		Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований	1	1
		Б1.В.05 Тренинг профессионально ориентированных риторике, дискуссий и общения	2	2
		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 Динамика подвижного состава	2	2
		Б1.В.ДВ.02.02 Виброизоляция в транспортных системах	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)	4	4
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук	1-4	1-4

	обладающих качественно новыми функциональными свойствами и повышенными эксплуатационными характеристиками, меньшей материало- и энергоёмкостью	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
ПК-2	способность и готовность 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	Б1.В.01 Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры	1-2	1-2
		Б1.В.03 Информационные технологии в науке и образовании	1	1
		Б1.В.04 Защита интеллектуальной собственности и авторского права	1	1
		Б1.В.ДВ.02.01 Динамика подвижного состава	2	2
		Б1.В.ДВ.02.02 Виброизоляция в транспортных системах	2	2
		Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)	4	4
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание учёной степени кандидата наук	1-4	1-4
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	4
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Б1.Б.01 Иностранный язык	1	1
		ФТД.В.01 Общая социология	2	2
		ФТД.В.02 Конфликтология	2	2
		Б3.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)	4	3
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	3
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	4	4

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-1, ПК-2, УК-3 планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины (модуля)/практики	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-1	способность и готовность к исследованию методами механики, вычислительной математики и инженерного анализа поведения технических объектов различного назначения	Проведение теоретических и экспериментальных исследований, направленных на анализ динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры по тематике научной работы аспиранта	Минимальный уровень	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 ма-

	<p>чения, 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</p>			<p>териалах, как естественных, так и полученных искусственно</p>	
				<p>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</p>	
				<p>Базовый уровень</p>	<p>Знать: научные основы разработки современных методов механики, вычислительной математики и инженерного анализа поведения технических объектов различного назначения</p>
				<p>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</p>	
				<p>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</p>	
				<p>Высокий уровень</p>	<p>Знать: инновационные подходы в создании современных методов механики, вычислительной математики и инженерного анализа поведения технических объектов различного назначения</p>
<p>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</p>					
<p>Владеть: навыками выявления физической сущности процессов и объектов механической природы с использованием инструментальных средств проектирования новых и совершенствования существующих машин,</p>					

				приборов, аппаратуры, технологий и материалов, обладающих качественно новыми функциональными свойствами и повышенными эксплуатационными характеристиками, меньшей материало- и энергоемкостью
ПК-2	способность и готовность 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 конструктивно-го решения и заканчивая решением вопроса о снятии с эксплуатации или о продлении срока службы	Разработка математических моделей и экспериментальных методов с целью исследования динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры по тематике научной работы аспиранта	Минимальный уровень	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	Знать: научные основы разработки современных математических моделей исследования закономерностей 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
			Высокий уровень	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
				Знать: инновационные подходы в создании математических моделей исследования закономерностей и связей, динамических процессов, напряженного состояния и прочности с целью обеспечения эффективности

				ности, 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
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Проведение литературного обзора по выявлению приоритетных направлений исследования российских и международных исследовательских коллективов по тематике научной работы аспиранта Работа в составе исследовательского коллектива	Минимальный уровень	Знать: современные научные и научно-образовательные задачи в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
				Уметь: идентифицировать актуальные научные и научно-образовательные задачи в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
				Владеть: опытом идентификации актуальных научных и научно-образовательных задач в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
			Базовый уровень	Знать: принципы работы российских исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
				Уметь: работать в российских исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
				Владеть: опытом работы в российских исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в области динамики и прочности машин, при-

			боров и аппаратуры
		Высокий уровень	Знать: принципы работы международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры
	Уметь: работать в международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры		
	Владеть: опытом работы в международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в области динамики и прочности машин, приборов и аппаратуры		

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

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (выполняемая работы, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>4 год</b>				
1	1	Текущий контроль	Прохождение инструктажа по охране труда, технике безопасности на рабочем месте и правилами трудового внутреннего распорядка профильной организации	ПК-1, ПК-2, УК-3 Собеседование (устно), подпись в журналах
2	1	Текущий контроль	Проведение теоретических и экспериментальных исследований природы кристаллических и аморфных неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии и изменения их физических свойств при различных внешних воздействиях по тематике научной работы аспиранта	ПК-1, ПК-2, УК-3 Раздел в отчет по практике (письменно)
3	2	Текущий контроль	Разработка математических моделей и экспериментальных методов с целью исследования физических свойств и создания физических основ промышленной технологии получения материалов с определенными свойствами воздействиях по тематике научной работы аспиранта	ПК-1, ПК-2, УК-3 Раздел в отчет по практике (письменно)
4	2	Текущий контроль	Написание и защита отчета по практике	ПК-1, ПК-2, УК-3 Отчет по практике (письменно, устно)
5	2	Промежуточная аттестация – зачет с оценкой		ПК-1, ПК-2, УК-3 Перечень теоретических вопросов к зачету (устно)

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

Контроль качества прохождения научных исследований (практика) 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 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» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля прохождения практики, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с выполнением задания на практику, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенной теме. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся.	Комплект теоретических вопросов
2	Отчет по практике	Средство, позволяющее оценить способность обучающегося решать задачи, приближенные к профессиональной деятельности. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Отчет по практике и доклад, рецензия
3	Дифференцированный зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыки и (или) опыта деятельности обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов к зачету

### **Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый

«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Оценка по зачету (ЗО) с оценкой рассчитывается по формуле  $ZO = \frac{O_1 + O_2 + O_3}{3}$ , где  $O_1, O_2$  - оценки соответственно за вопросы,  $O_3$  - оценка за защиту отчета по производственной практике.

При получении не целого числа учитывается оценка по практике руководителя практики от профильного предприятия. Если  $ZO$  не является целым, то применяются правила округления до целого. Например, если  $O_1 = 4$ ,  $O_2 = 5$ ,  $O_3 = 5$ , тогда  $ZO = 4,67$ . Учитывая, что оценка по практике руководителя практики от предприятия равна 5, получаем  $ZO = 5$ .

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

#### Собеседования с обучающимся

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно ответил на предложенные вопросы. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Даны верные ответы на дополнительные вопросы преподавателя в рамках рассматриваемого вопроса
	Обучающийся полностью и правильно ответил на предложенные вопросы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного материала.
«незачтено»	При ответах обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного материала

После оценивания обучающиеся расписываются о проведенных инструктажах в «Журнале регистрации первичного, повторного, внепланового противопожарного инструктажа» и «Журнале инструктажа на рабочем месте по охране труда».

#### Отчет по практике

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся: – своевременно, качественно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики; – показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку; – умело применил полученные знания во время прохождения практики; – ответственно и с интересом относился к своей работе. Отчет: – выполнен в полном объеме и в соответствии с предъявляемыми требованиями; – результативность практики представлена в количественной и качественной обработке, продуктах деятельности;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– материал изложен грамотно, доказательно;</li> <li>– свободно используются понятия, термины, формулировки;</li> <li>– выполненные задания соотносятся с формированием компетенций</li> </ul>
«хорошо»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики;</li> <li>– полностью выполнил программу, с незначительными отклонениями от качественных параметров;</li> <li>– проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>Отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнен почти в полном объеме и в соответствии с предъявляемыми требованиями;</li> <li>– грамотно используется профессиональная терминология – четко и полно излагается материал, но не всегда последовательно;</li> <li>– описывается анализ выполненных заданий, но не всегда четко соотносится выполнение профессиональной деятельности с формированием определенной компетенции</li> </ul>
«удовлетворительно»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнил программу практики, однако часть заданий вызвала затруднения;</li> <li>– не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач;</li> <li>– в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.</li> </ul> <p>Отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– низкий уровень владения профессиональным стилем речи в изложении материала;</li> <li>– низкий уровень оформления документации по практике;</li> <li>– носит описательный характер, без элементов анализа;</li> <li>– низкое качество выполнения заданий, направленных на формирование компетенций</li> </ul>
«неудовлетворительно»	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеет фрагментарными знаниями и не умеет применить их на практике, не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий;</li> <li>– не выполнил программу практики в полном объеме.</li> </ul> <p>Отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– документы по практике не оформлены в соответствии с требованиями;</li> <li>– описание и анализ видов профессиональной деятельности, выполненных заданий отсутствует или носит фрагментарный характер</li> </ul>

### **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 теоретических вопросов к собеседованию**

Противопожарный инструктаж и инструктаж по технике безопасности

1. Основные понятия по технике безопасности на рабочих местах.
2. Требования по технике безопасности и охране труда при работе на рабочем месте.
3. Требования по технике безопасности и охране труда при работе на вычислительной технике.
4. Требования по технике безопасности и охране труда при работе с экспериментальными установками.
5. Требования безопасности в аварийных ситуациях.
6. Требования безопасности по окончании работы.
7. Основные правила выполнения противопожарной безопасности на рабочих местах.
8. Схемы эвакуации.
9. Инструкции по противопожарной безопасности.

10. Необходимые таблички и указатели.
11. Перечень документации по противопожарной безопасности.
12. Оборудование с повышенной огнеопасностью.
13. Обеспечение безопасности людей при пожаре.
14. Основная документация по пожарной безопасности.
15. Основные требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями.
16. Основные требования пожарной безопасности при работе с химическими веществами.
17. Основные требования пожарной безопасности при работе с горючими газами.
18. Запрещенные действия при работе с приборами и системами в физике, в том числе физике конденсированного состояния.

### **3.2 Перечень письменных вопросов в отчете по практике по разделам**

1. План заданного руководителем научного исследования.
2. Научно-техническая информация по тематике научного исследования заданного руководителем.
3. Актуальность проводимого научного исследования по результатам изучения научно-технической информации.
4. Методы и средства экспериментальных и теоретических исследований изучаемого объекта.
5. Экспериментальные или теоретические исследования кристаллических и аморфных неорганических и органических веществ в твердом и жидком состоянии и изменения их физических свойств при различных внешних воздействиях по тематике научной работы.

### **3.3 Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой**

1. Выбор методологии научно-исследовательской работы.
2. Аппаратурные и материаловедческие подходы научного исследования.
3. Поиск специальных и оригинальных методов научного исследования.
4. Планирование научного эксперимента.
5. Последовательность этапов научного эксперимента.
6. Конкретизация условий проведения эксперимента.
7. Техника и аппаратура.
8. Приготовление образцов для исследования.
9. Техника, аппаратура и методы исследований.
10. Графическое представление экспериментальных зависимостей.
11. Анализ и выводы по тематике научной 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 оценочных средств в соответствии с рабочей программой практики.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Руководитель практики от кафедры не менее, чем за два месяца до срока инструктивного занятия должен сообщить каждому о подготовке к практике. Перед практикой проводится организационное собрание. Руководитель практики от кафедры совместно с заведующим кафедрой проводит с обучающимися противопожарный инструктаж и инструктаж по технике безопасности. Проводится устное со-

	<p>беседование. После получения допуска обучающиеся расписываются о проведенных инструктажах в «Журнале регистрации первичного, повторного, внепланового противопожарного инструктажа» и «Журнале инструктажа на рабочем месте по охране труда».</p>
Отчет по практике	<p>По окончании практики обучающийся составляет письменный отчет, содержание которого определено индивидуальным заданием на практику, согласно Положения «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции.</p> <p>В день окончания практики обучающийся оформленный отчет по практике руководителю практики и осуществляется защита отчетов обучающихся по практике.</p> <p>Обучающиеся защищают свои отчеты путем устного отчета в течение 5-7 минут о проделанных работах, полученных умений и навыков работы со средствами контроля, указывают достоинства и недостатки при организации практики. После доклада обучающегося ему задаются уточняющие дополнительные вопросы.</p> <p>По итогам защиты отчетов по практике руководитель практики выставляет обучающимся оценки за защиту отчета по 4-х бальному уровню по критериям, указанных в фондах оценочных средств и дает заключение.</p> <p>Результаты формирования обучающимся указанных компетенций при прохождении практики, а также результатов ее прохождения руководитель практики и зав. кафедрой, где проходила практика, дают заключение, которое утверждается на заседании кафедры.</p>

Для организации и проведения промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой 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;
- индивидуальные практические задания.

#### **Описание процедуры проведения промежуточной аттестации по практике в форме зачета с оценкой и оценивания результатов обучения**

Руководитель практики от профильной организации в последний день практики:

- пишет заключение о прохождении обучающимся практики;
- выставляет оценку за выполнение программы практики.

Руководитель практики от профильной организации при оценивании уровня сформированности компетенции у обучающегося по результатам прохождения практики должен руководствоваться:

- четкостью владения обучающимся нормативной документацией;
- качеством и своевременностью выполнения обучающимся работ;
- качеством ведения отчетной документации;
- исполнительской дисциплиной обучающегося;
- наличием элементов рационализаторских предложений поступивших от обучающегося.

Обучающийся в последний день практики:

- сканирует или фотографирует отчетные документы по практике: отчет по практике, путевку на практику, листы для занесения поощрений и замечаний, отзыв руководителя от профильной организации и аттестационный лист по практике;

– отправляет отчетные документы по практике через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося) руководителю производственной практики.

На заседании кафедры оценивает выполнение обучающимся индивидуального задания и прохождение обучающимся практики, учитывая:

- оценку, выставленную руководителем практики от профильной организации, за выполнение обучающимся программы практики;

- заключение руководителя практики от профильной организации о прохождении обучающимся практики;
- отчет обучающегося по практике;
- отсутствие и(или) наличие поощрений и(или) замечаний.

