

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова»



" 18 " декабря 2015 г.

## ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ АСПИРАНТА В АлтГТУ

Направление подготовки - 15.06.01 Машиностроение

Направленность (профиль) - Технологии и машины обработки давлением

Квалификация выпускника - Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения - Очная, заочная

Барнаул 2015

## **1 Общие положения**

1.1 Программа научно-исследовательской практики аспирантов разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утверждённый Приказом Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 г № 1259;

Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утверждённое Приказом Министерства образования и науки РФ от 27.11.2015 г № 1383;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению 15.06.01 Машиностроение, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 19.11.2013 г № 1259;

Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова.

1.2 Научно-исследовательская практика является составной частью профессиональной подготовки аспирантов и представляет собой вид практической деятельности, направленный на приобретение компетенций по организации, проведению и обработке результатов научных исследований.

## **2 Цели научно-исследовательской практики**

Целями научно-исследовательской практики являются систематизация, расширение и закрепление знаний по организации, планированию и обработке результатов научного эксперимента, изучение принципов, возможностей и приобретение навыков работы с определенным комплексом оборудования и приборов, формирование у аспирантов навыков самостоятельного проведения научных экспериментальных исследований, обработки и представления в научной среде результатов проведенных экспериментов.

## **3 Задачи научно-исследовательской практики:**

а) изучить:

- принципы работы, правила эксплуатации научного оборудования и приборов, указанных в программе Практики;

– предложенные руководителем Практики методы исследования и проведения экспериментальных работ;

– целесообразные методы анализа и обработки экспериментальных данных;

– физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;

– информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к сфере проведения эксперимента;

– порядок оформления результатов научных исследований;

б) выполнить:

– экспериментальное исследование в рамках поставленных задач, включая при необходимости математический (имитационный) эксперимент;

– анализ достоверности полученных результатов;

- подготовить (по мере возможности) публикацию, заявку на патент или на участие в гранте.
- в) приобрести навыки:
  - формулирования целей и задач научного исследования;
  - выбора и обоснования методики исследования;
  - работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок;
  - оформления результатов научных исследований (оформление отчёта).
  - работы на экспериментальных установках и приборах.

#### 4 Результаты обучения, планируемые при прохождении научно-исследовательской практики

В процессе выполнения программы научно-исследовательской практики у аспиранта развиваются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Таблица 1

Код и содержание компетенций, указанных в РУП	Планируемые результаты освоения ОП Обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
ОПК-1: способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства
ОПК-2: способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	методы решения нетиповых задач математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	способностью формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники
ОПК-3: способность формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	основные научные гипотезы о области обработки металлов давлением	формировать и аргументировано представлять научные гипотезы	способностью формировать и аргументировано представлять научные гипотезы
ПК-9: способность исследовать и использовать основные закономерности процесса обработки заготовок методами обработки давлением для разработки технологий производства изделий требуемого	основные закономерности процесса обработки заготовок методами обработки давлением для разработки технологий производства изделий требуемого качества,	использовать основные закономерности процесса обработки заготовок методами обработки давлением для разработки технологий производства изделий требуемого качества,	методиками исследования и использования основных закономерностей процесса обработки заготовок методами обработки давлением для разработки технологий производства изделий требуемого качества, заданного

Код и содержание компетенций, указанных в РУП	Планируемые результаты освоения ОП Обучающиеся должны:		
	знать	уметь	владеть
качества, заданного количества при наименьших затратах с использованием кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин	заданного количества при наименьших затратах с использованием кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин	заданного количества при наименьших затратах с использованием кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин	количества при наименьших затратах с использованием кузнечных, прессовых, штамповочных и прокатных машин
ПК-10: способность построения математических моделей с применением современных прикладных программных средств при решении практических задач организации выбора технологий, средств технологического оснащения, технологического диагностирования и программных испытаний процессов обработки давлением	методы построения математических моделей с применением современных прикладных программных средств при решении практических задач организации выбора технологий, средств технологического оснащения, технологического диагностирования и программных испытаний процессов обработки давлением	строить математические модели с применением современных прикладных программных средств при решении практических задач организации выбора технологий, средств технологического оснащения, технологического диагностирования и программных испытаний процессов обработки давлением	методикой построения математических моделей с применением современных прикладных программных средств при решении практических задач организации выбора технологий, средств технологического оснащения, технологического диагностирования и программных испытаний процессов обработки давлением
ПК-11: способность производить оценку напряженного и деформированного состояния штампового инструмента для разработки способов увеличения его жесткости, прочности и стойкости	методику оценки напряженного и деформированного состояния штампового инструмента для разработки способов увеличения его жесткости, прочности и стойкости	производить оценку напряженного и деформированного состояния штампового инструмента для разработки способов увеличения его жесткости, прочности и стойкости	методами оценки напряженного и деформированного состояния штампового инструмента для разработки способов увеличения его жесткости, прочности и стойкости
ПК-12: готовность к преподавательской деятельности в области профессиональных дисциплин по профилю «Технологии и машины обработки давлением»	разделы дисциплины по профилю «Технологии и машины обработки давлением»	логично и последовательно излагать разделы дисциплины по профилю «Технологии и машины обработки давлением», а также создавать методическое обеспечение и проводить практические и лабораторные занятия по дисциплине	методикой преподавания дисциплины по профилю «Технологии и машины обработки давлением»

## 5 Место научно-исследовательской практики в структуре основной образовательной программы

5.1 Научно-исследовательская практика базируется и закрепляет знания, умения, способы деятельности, сформированные у аспирантов в результате освоения дисциплины **Методы организации, планирования и обработки результатов инженерного эксперимента**

5.2 Навыки и умения, приобретённые в результате прохождения научно-исследовательской практики, необходимы аспиранту как предшествующие при освоении дисциплин прописанных в рабочем учебном плане аспиранта.

## **6 Место, продолжительность, способы и формы проведения научно-исследовательской практики**

6.1 Рабочим учебным планом предусмотрено прохождение научно-исследовательской практики для очной формы обучения в 3 семестре, для заочной формы обучения в 4 семестре. Объём всего: 108 ч. (3 з.е.). Из них СРС – 108 ч.

6.2 Базой практики аспирантов является Центр научно-исследовательских практик АлтГТУ по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (на базе Проблемной научно-исследовательской лаборатории самораспространяющегося высокотемпературного синтеза им. В.В. Евстигнеева).

6.3 Научно-исследовательская практика проводится рассредоточено параллельно с другими видами научной и учебной деятельности аспиранта согласно учебному плану.

6.4 Руководителем научно-исследовательской практики назначается один из научных сотрудников Центра.

6.5 Для аспирантов заочной формы обучения научно-исследовательская практика, организуемая на базе Центра или другой научной лаборатории АлтГТУ, в соответствии с учебными планами проводится в один из периодов пребывания аспиранта в АлтГТУ (в период сессии). Продолжительность практики 3 недели.

6.6 Аспиранты, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить научно-исследовательскую практику по индивидуальному учебному плану по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики.

## **7 Структура и содержание научно-исследовательской практики**

7.1 Содержание практики определяется Программой научно-исследовательской практики аспирантов, детализируемое для каждого аспиранта его научным руководителем. В Программе Практики учитывается профиль подготовки, тема научно-квалификационной работы. Содержание работы определяется Заданием по научно-исследовательской практике.

7.2 Содержание практики представлено в календарном плане научно-исследовательской практики аспиранта (Таблица 2).

Таблица 2

Этапы практики	Формы текущего контроля (продукты деятельности)
1 Организационно-подготовительный этап: 1.1 Ознакомление с программой научно-исследовательской практики аспиранта 1.2 Проведение ознакомительных занятий по Центру научно-исследовательских практик аспирантов. 1.3. Распределение аспирантов по рабочим местам. 1.4. Инструктаж по технике безопасности, противопожарной профилактике	Индивидуальный план практики аспиранта. Собеседование по технике безопасности.
2 Основной (научно-исследовательский) этап практики 2.1 Изучение правил эксплуатации и обслуживания исследовательских установок, имеющихся в Центре научно-исследовательских практик аспирантов. 2.2 Освоение методик проведения экспериментальных исследований. 2.3 Сбор, обработка и анализ полученных данных	Обсуждение полученных результатов. Ведение дневника. Отчет.
3 Заключительный этап 3.1 Подготовка и оформление отчёта по практике 3.2 Защита отчёта	Отчёт по практике Зачёт по практике

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской практики**

### **8.1 Основная литература**

1. Головин, Н. М. Основы нанотехнологий. М.: Машиностроение, 2012, 656 с. Доступ из ЭБС «Лань».
2. Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях : учебно-справочное руководство / В. А. Струк [и др.]. - Долгопрудный : Интеллект, 2010. - 535 с. (14 экз)
3. Обработка металлов давлением /Ю. Ф. Шевакин [и др.].- Москва : ИНТЕРМЕТ ИНЖИНИРИНГ , 2013 - 492 с. ил. - 1 экз
4. Теория обработки металлов давлением/ В. А. Голенков и др.] ; под ред. В. А. Голенкова, С. П. Яковлева.- Москва: Машиностроение , 2013 - 441 с. ил. - 4 экз

### **8.2 Дополнительная литература**

5. Физическое материаловедение : учебник для вузов : в 6-х т. / под ред. Б.А. Калин. - М. : МИФИ, 2008. - Т. 3. Методы исследования структурно-фазового состояния материалов. - 808 с. – Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».
6. Кларк, Э.Р. Микроскопические методы исследования материалов / Э.Р. Кларк, К.Н. Эберхардт ; пер. С.Л. Баженов. - М. : РИЦ "Техносфера", 2007. - 371 с. – Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».
7. Зубарев, Ю.М. Современные инструментальные материалы: Учебник.- 2-е изд-е, испр. и доп.-СПб: издательство «Лань», 2014.-304с. ил.- (Учебник для вузов. Специальная литература) Доступ из ЭБС «Лань».
8. Машиностроение. Энциклопедия / Ред. Совет. К. В. Фролов (пред) и др. в 40-ка томах. Агамиров Л.В., Алимов М.А., Бабичев Л.П., Бакиров М.Б. — Физико-механические свойства. Испытания металлических материалов. Том II-1.-М: Машиностроение, 2010. Доступ из ЭБС «Лань».
9. Поксеваткин М.И., Проектирование технологии горячей объемной штамповки. Учебное пособие. Барнаул. Изд. АлтГТУ, 2012. 113 с. - 12 экз
10. Поксеваткин М.И., Оптимизационные системы процессов малоотходной горячей штамповки. Монография. Барнаул. Изд. АлтГТУ, 2014. 143 с. - 20 экз

### **8.3 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- <http://www.aspirantura.com/> Портал для аспирантов и соискателей ученой степени
- [Aspirantura.com http://aspirantspb.ru/](http://aspirantspb.ru/) Сайт для аспирантов СПб АспирантСПб.ру
- <http://www.aspirantura.net/> Каталог сайтов для аспирантов и соискателей ученой степени Каталог ресурсов для аспиранта
- <http://www.diser.biz/> Портал Диссертант | Онлайн
- <http://www.e-lib.org/> Портал Виртуальная библиотека аспиранта
- <http://elibrary.rsl.ru/> Сайт Российской электронной библиотеки (РГБ)
- <http://www.jurnal.org/> Сайт журнала научных публикаций для аспирантов и докторантов
- <http://193.49.43.4/dif/icsd/> База структурных данных для неорганических соединений.. ICSD (Inorganic Crystal Structure) Database 2
- <http://www.icdd.com/> Программа для обучения работе с базой данных PDF-2 ICDD
- 4 <http://database.iem.ac.ru/mincryst> WWW-MINCRYST Crystallographic and Crystallochemical Database for Mineral and their Structural Analogues 5
- [http://www.ph4s.ru/book\\_ph\\_tvte.html](http://www.ph4s.ru/book_ph_tvte.html) Физика твердого тела. Василевский А. С. М. Дрофа. 2010. 206 с.
- <http://193.49.43.4/dif/icsd/> База структурных данных для неорганических соединений ICSD (Inorganic Crystal Structure Database)
- [http://www.ph4s.ru/book\\_ph\\_tvte.html](http://www.ph4s.ru/book_ph_tvte.html) Современная физика. Конденсированное состояние. Воронов В. К., Подоплелов А. В. М. Изд. ЛКИ. 2008. 336 с.

- <http://users.omskreg.ru/~kolosov/> П.Е.Колосов. Web-сайт- дистанционный курс "Рентгеноструктурный анализ" Омский государственный университет
- [http://users.omskreg.ru/~kolosov/kolosov/kolosov/public\\_html/fizfak/programs/index.html](http://users.omskreg.ru/~kolosov/kolosov/kolosov/public_html/fizfak/programs/index.html) Учебно-методические указания по курсу "Рентгеноструктурный анализ".)

## **9 Формы отчетности аспиранта по итогам практики**

9.1 По итогам прохождения научно-исследовательской практики аспирант готовит и представляет руководителю практики отчет, включающий:

- задание по научно-исследовательской практике (приложение А);
- содержание выполненной работы;
- описание результатов выполненной работы, методов их получения и обработки, возможностей применения;
- список использованных источников;
- дневник прохождения научно-исследовательской практики (приложение Б).

9.2 Отчет оформляется в соответствии с СТО АлтГТУ 12 570 – 2013 Общие требования к текстовым, графическим и программным документам. Форма титульного листа отчета приведена в приложении В.

9.3 Для проведения промежуточной аттестации распоряжением руководителя Центра создается комиссия, включающая руководителя (руководителей) Практики и руководителя Центра. По желанию научного руководителя аспиранта он может присутствовать при проведении промежуточной аттестации. Председателем комиссии является, как правило, руководитель Центра. Предварительное ознакомление с отчетом и допуск аспиранта к его защите осуществляет руководитель Практики.

9.4 Промежуточная аттестация (зачет) по практике проводится в форме защиты отчета о практике, с применением фонда оценочных средств (раздел 10 настоящей программы). Зачетная ведомость, подписанная председателем комиссии и присутствующими на защите членами комиссии, передается для обработки и хранения в департамент подготовки кадров высшей квалификации.

## **10 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике**

10.1 Перечень компетенций, формируемых в процессе прохождения аспирантом научно-исследовательской практики, а также показатели уровня освоения компетенций, содержатся в таблице 1.

10.2 Требования к содержанию и оформлению отчета о практике содержатся в пункте 9. Объем отчета 30-50 с. формата А4.

10.3 Перечень типовых вопросов, которые могут быть предложены аспиранту в процессе защиты (обсуждения) отчета о практике:

1. Какова сущность процесса оптического способа измерения шероховатости поверхности?
2. За счет чего обеспечивается точность измерения шероховатости поверхности?
3. В каких режимах позволяет проводить съемку оптический профилометр VEESCO (WYKO) NT 9080?
4. Каковы размеры измеряемого участка образца при использовании объектива x5/x20 (единовременное «поле зрения» VEESCO (WYKO) NT 9080)?
5. Каковы преимущества и недостатки использования профилометра-интерферометра VEESCO (WYKO) NT 9080?
6. Как можно обработать полученные результаты программным обеспечением оптического профилометра VEESCO (WYKO) NT 9080?

7. Устройство и основные узлы дифрактометра рентгеновского общего назначения «ДРОН-6».
8. Принцип работы дифрактометра рентгеновского общего назначения «ДРОН-6».
9. Как происходит формирование рентгеновского пучка?
10. Какая фокусировка используется в дифрактометрах?
11. Условие возникновения дифракции в кристалле. Закон Вульфа-Брэгга.
12. Сущность метода рентгеновского фазового анализа.
13. Защита от рентгеновского излучения, требования техники безопасности.
14. Особенности пробоподготовки образца для съемки.
15. Методика выполнения качественного фазового анализа.
16. Основные погрешности, возникающие при рентгеновском анализе.
17. Выбор режима съемки для образца неизвестного/известного состава.
18. Технологический маршрут обслуживания дифрактометра.
19. Какие методы используются в программе PDWin «Предварительная обработка» для уточнения характеристик дифракционных пиков?
20. Основные характеристики дифракционных максимумов для проведения рентгенофазового анализа.
21. Что входит в базу данных международной картотеки PDF-2 Международного центра ICDD.
22. Какую информацию о состоянии вещества можно получить из внешнего вида рентгеновских спектров.
23. Какая информация содержится в карточке эталона базы данных международной картотеки PDF-2 Международного центра дифракционных данных ICDD.
24. В каких пределах проводятся изменения прилагаемой нагрузки при измерении микротвердости?
25. По какой шкале проводятся измерения микротвердости?
26. Конструктивные элементы цифрового микротвердомера с автоматическим поворотом турели МН-6.)

10.4 Показателями уровня сформированности компетенций являются знания, умения, навыки, указанные в таблице 1. Научно-исследовательская практика соответствует начальному этапу освоения компетенций. При оценке результатов прохождения практики используется двухуровневая шкала в соответствии со следующими критериями:

Таблица 3

Критерий	Оценка
Аспирант проявил знание программного материала, демонстрирует сформированные (иногда не полностью) умения и навыки, указанные в таблице 1 для требуемых компетенций, умеет (в основном) систематизировать материал и делать выводы.	<i>Зачтено</i>
Аспирант не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<i>Не зачтено</i>

## **11 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики**

Для проведения научно-исследовательской практики используется материально-техническая база Центра научно-исследовательских практик АлтГТУ по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (на базе Проблемной научно-исследовательской лаборатории самораспространяющегося высокотемпературного синтеза им. В.В. Евстигнеева), обеспечивающая возможность выполнения аспирантами комплекса запланированных работ и соответствующая действующим санитарным и



противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ.

Материально-техническая база Центра для проведения научно-исследовательской практики аспирантов приведена в таблице 4, 5.

Таблица 4

№ п/п	Наименование оборудования (наименование лаборатории, ауд.)	Области применения	Виды исследований
1	2	3	4
1.	ОПТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛОМЕТР-ИНТЕРФЕРОМЕТР ВЕЕСО (ВУКО) NT 9080 (ПНИЛ СВС, ауд. 107а, КГ)	Относится к оптической интерференционной микроскопии, предназначен для быстрого получения топографии поверхности в 3D, бесконтактным методом.	- Возможность различать любой рельеф, начиная от шероховатости нанометрового масштаба, до ступенек миллиметровой высоты на участках размером от сотен микрон до нескольких миллиметров; - В процессе измерений вертикальным сканированием регистрировать серию интерференционных картин с помощью цифровой видеокамеры; - Получать 3D изображение с разрешением 3—5 нм по нормали к образцу.
2.	НАСТОЛЬНАЯ УНИВЕРСАЛЬНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА С ДВУМЯ КОЛОННАМИ INSTRON 5966 (ПНИЛ СВС, ауд. 107а, КГ)	Применяется для статических испытаний с использованием одной рамы для растягивающих и сжимающих нагрузок. Установка относится к разрывным машинам. Может применяться для различных материалов в разных отраслях, например, для пластиков, металлов, композитов, эластомеров, комплектующих в текстильной, аэрокосмической, автомобильной промышленности и биомедицине, а также при испытаниях при температуре выше или ниже температуры окружающей среды.	- Исследование прочностных характеристик: испытания на растяжение, сжатие, изгиб; - Исследования в температурной камере (от - 70°C до + 350 °C)
3.	ДИФРАКТОМЕТР РЕНТГЕНОВСКИЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ ДРОН-6 (ПНИЛ СВС, ауд. 107а, КГ)	Представляет собой стационарный дифрактометр общего назначения, предназначенный для проведения широкого круга рентгеноструктурных исследований различных кристаллических и аморфных материалов в лабораториях промышленных предприятий и научно-исследовательских учреждений и других организациях. Управление дифрактометром, сбор данных и обработка результатов измерений осуществляется с помощью ПЭВМ с OS Windows XP.	- Качественный и количественный фазовый анализ; - Исследование фазовых переходов;- Прецизионное определение параметров решетки кристаллических веществ; - Определение параметров тонкой структуры (области когерентного рассеяния и микродеформации);- Изучение структурных изменений;- Определение состояния вещества (кристаллическое, аморфное, аморфное с кристаллическими включениями).
4.	КОМПЛЕКС ПРОБОПОДГОТОВКИ, включающий: (ПНИЛ СВС, ауд. 403а КВ)	Предназначен для полностью автоматической подготовки качественных металлографических образцов для материаловедения.	- Качественная подготовка шлифов для последующих металлографических исследований.

4.1	- MICRACUT 201 – высокоскоростной автоматический прецизионный отрезной станок с микропроцессорным управлением.	Используется для точного и бездеформационного резания металлов, керамики, электронных компонентов, кристаллов, композитных материалов, биоматериалов, спеченных карбидов, минералов и пр.	
4.2	МЕТАPRESS-P - металлографический пресс для горячего прессования с микропроцессорным управлением и большим ЖК-дисплеем	Предназначен для работы со всеми известными типами запрессовочных порошков.	
4.3	Шлифовальная система DIGIPREP	Используется для шлифовки, притирки и полирования благодаря возможности быстрой и простой замены дисков.	
5.	ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МИКРОСКОП ДЛЯ РАБОТЫ В ОТРАЖЕННОМ СВЕТЕ CARL ZEISS AXIO OBSERVER Z1M, (ПНИЛ СВС, ауд. 402, КВ)	Предназначен для расширенных научно-исследовательских, а также ответственных и сложных технических задач в кристаллографии, физике твёрдого тела, химии, биологии, медицине, металловедении и других областях. Применяется в исследовании материалов и деталей, определении поверхностных свойств материалов, глубин микронеровностей, толщины слоев; определение типов структур.	- Металлографическое исследование общей структуры микрошлифов; увеличение до 1000х; - Наблюдение и фотографирование изображений в диапазоне увеличений от 50х до 1000х. - Анализ состава и структурной конструкции материала.
6.	ЦИФРОВОЙ МИКРОТВЕРДОМЕР С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОВОРОТОМ ТУРЕЛИ МН-6, (ПНИЛ СВС, ауд. 402, КВ)	Предназначен для исследования микротвердости образцов в соответствии с требованиями стандартов JIG260-91, JIS B-7734, ASTM E-384 и ISO 146.	- Исследование микротвердости образца.
7	УСТАНОВКА ВЫСОКОЧАСТОТНОГО МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ (ПНИЛ СВС, ауд. 401, КГ)	Предназначена для нанесения тонкопленочных покрытий на поверхность материалов и изделий с помощью плазмы магнетронного разряда. Прибор может быть применён для исследований в области физики, химии, биологии, медицины и других областях.	- Напыление объектов ВЧ магнетронным распылением.
8	РЕНТГЕНОВСКИЙ МИКРОАНАЛИЗАТОР (ПНИЛ СВС, ауд. 402, КВ)	Предназначен для проведения широкого круга материаловедческих исследований в лабораториях промышленных предприятий и научно-исследовательских учреждений.	Количественный анализ химического состава

Таблица 5. Исследовательские блоки (стандартные и дополнительные исследования)

№	Оборудование, входящее в блоки	Стандартные исследования	Дополнительные исследования
1	2	3	4
1	<u>Блок анализа поверхности</u>		
1.1	ОПТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛОМЕТР-ИНТЕРФЕРОМЕТР VEECO (WYKO) NT 9080	Изучение конструктивных элементов прибора, технических характеристик и принципов работы прибора. Ознакомление с сущностью метода оптической интерференционной микроскопии. Подготовка образца и получение топографии	

		его поверхности методом вертикального сканирования. Построение графиков шероховатости поверхности в ключевых точках. Построение 3D-картины шероховатости поверхности образца. Обработка полученных данных возможностями программного обеспечения Veeco.	
1.2	ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МИКРОСКОП ДЛЯ РАБОТЫ В ОТРАЖЕННОМ СВЕТЕ CARL ZEISS AXIO OBSERVER Z1M	Ознакомление с сущностью метода оптической микроскопии и особенностей изображения в светлом поле, темном поле, поляризованном свете. Особенности анализа структурных составляющих. Аналитические возможности программного комплекса Thixomet при анализе поверхности и построение 3-D изображений.	
2	<u>Блок рентгеновской дифрактометрии</u>		
2.1	ДИФРАКТОМЕТР РЕНТГЕНОВСКИЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ ДРОН-6	Изучение устройства, основных узлов и принципов работы рентгеновского дифрактометра ДРОН-6. Ознакомление с сущностью метода рентгеновского фазового анализа. Подготовка для съемки препарата из исследуемого вещества. Получение рентгенодифракционного спектра от поликристаллического однофазного (двухфазного) образца. Расчет рентгенограмм. Проведение качественного анализа Идентификация фаз по базе данных международной картотеке PDF-2 Международного центра дифракционных данных (ICDD).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Исследование фазовых переходов;</li> <li>- Прецизионное определение параметров решетки кристаллических веществ;</li> <li>- Определение параметров тонкой структуры (области когерентного рассеяния и микродеформации);</li> <li>- Изучение структурных изменений;</li> <li>- Определение состояния вещества (кристаллическое, аморфное, аморфное с кристаллическими включениями)</li> </ul>
2.2	РЕНТГЕНОВСКИЙ МИКРОАНАЛИЗАТОР	Изучение конструктивных элементов прибора, технических характеристик и принципов работы прибора. Ознакомление с сущностью метода рентгенофлуоресцентного анализа. Получение элементного состава исследуемого образца. Обработка полученных данных возможностями программного обеспечения X-MET 7500	
3	<u>Блок структурного анализа</u>		
3.1	ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МИКРОСКОП ДЛЯ РАБОТЫ В ОТРАЖЕННОМ СВЕТЕ CARL ZEISS AXIO OBSERVER Z1m	Изучение конструктивных элементов прибора, технических характеристик и принципов работы прибора. Ознакомление с сущностью метода оптической микроскопии и особенностей изображения в светлом поле, темном поле, поляризованном свете. Особенности анализа структурных составляющих. Аналитические возможности программного комплекса Thixomet.	
	ЦИФРОВОЙ МИКРОТВЕРДОМЕР С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОВОРОТОМ ТУРЕЛИ МН-6	Получение карты распределения микротвердости на микротвердомере МН-6 с последующим анализом и построением карты распределения микротвердости по поверхности шлифа. Построение зависимостей и обработка полученных данных возможностями программного обеспечения Thixomet.	

Программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

15.06.01 Машиностроение

(код и наименование образовательной программы)

Автор(ы)

Бутыкин В.Б., профессор ИМО [подпись]  
(И.О.Ф., должность, кафедра) (подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
" Машиностроительные технологии и оборудование "  
наименование кафедры  
обеспечивающей подготовку аспирантов по направлению

« 8 » декабря 20 15 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой

[подпись]  
И.О.Ф. (подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета / института

Факультета специальных технологий

наименование факультета/института

« 18 » 12 20 15 г., протокол № 4

Председатель совета (декан/ директор)

С.В. Ананьев [подпись]  
И.О.Ф. (подпись)

Согласовано:

Начальник отдела практик и трудоустройства

Саварин И.Г. [подпись]  
И.О.Ф. (подпись)

« 18 » 12 20 15 г.

**Приложение А (обязательное)**  
**Форма задания по научно-исследовательской практике**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Проблемная научно-исследовательская лаборатория самораспространяющегося  
высокотемпературного синтеза им. В.В. Евстигнеева (Центр научно-исследовательских  
практик АлГТУ по программам подготовки научно-педагогических кадров в  
аспирантуре)

**УТВЕРЖДАЮ**

**Зав. ПНИЛ СВС (ЦНИПА)**

\_\_\_\_\_/ В. И. Яковлев

*(подпись, И.О.Ф.)*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

**по научно-исследовательской практике**

*(наименование практики)*

аспиранту группы \_\_\_\_\_

*(И.О.Ф. аспиранта / аспирантов)*

\_\_\_\_\_  
*(код и наименование направления (профиля))*

База практики «Алтайский государственный технический университет  
им. И.И. Ползунова», ПНИЛ СВС (ЦНИПА)

Способ проведения практики стационарная

Срок практики с \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. по \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Формулировка задания:** (в произвольной форме)

**Календарный план практики**

Наименование задач (мероприятий), составляющих задание	Дата выполнения задачи (мероприятия)	Подпись руководителя практики от организации
1	2	3

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*(Ф. И. О. руководителя)*

Научный руководитель \_\_\_\_\_  
*подпись* \_\_\_\_\_ *Ф.И.О.*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.  
*дата*

## Приложение Б

(обязательное)

**Форма дневника прохождения научно – исследовательской практики**

### ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

Аспирант \_\_\_\_\_ группы

Код и направление (направленность) \_\_\_\_\_

ФИО \_\_\_\_\_

Сроки прохождения практики с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Место прохождения практики: АлтГТУ, ПНИЛ СВС (ЦНИПА)

Дата (период)	Содержание проведенной работы	Результат работы	Подпись руководителя практики от организации
1	2	3	4

Аспирант \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*(подпись, дата)* *ФИО)*

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
*(должность,* *ФИО)*

**Приложение В**  
(обязательное)

**Форма отчета о прохождении научно – исследовательской практики**  
(Титульный лист)

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

Научное управление  
Проблемная научно-исследовательская лаборатория самораспространяющегося  
высокотемпературного синтеза им. В.В. Евстигнеева (Центр научно-исследовательских  
практик АлтГТУ по программам подготовки научно-педагогических кадров в  
аспирантуре)

Отчет защищен с оценкой \_\_\_\_\_

(подпись руководителя от вуза) (инициалы, фамилия)  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**ОТЧЁТ О ПРОХОЖДЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ  
ПРАКТИКИ**

аспиранта \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. аспиранта полностью)

Направление подготовки \_\_\_\_\_  
( код, наименование)

Кафедра \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. должность руководителя практики)

Аспирант \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(подпись, ФИО дата)

Руководитель практики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(должность, подпись ФИО дата)

Барнаул 20 \_\_\_\_

## Основные итоги практики

---

---

---

\*

*\*Отчет должен содержать сведения об организации индивидуальной работы; результатах анализа проведения занятий; навыках и умениях, приобретённых на научно-исследовательской практике, в свободной форме, излагаются результаты прохождения научно- исследовательской практики, в соответствии с индивидуальной программой практики. В отчёте должны быть представлены сведения о конкретно выполненной работе в период практики, дневник практики, составленные и оформленные в соответствии с утвержденной программой практики. В конце отчёта приводится список использованных источников.*