

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



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



**ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ  
АСПИРАНТА В АлтГТУ**

**Направление подготовки – 03.06.01 *Физика и астрономия***

**Направленность (профиль) программы - *Теплофизика и теоретическая  
теплотехника***

**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 *03.06.01 «Физика и астрономия»*, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 873;

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 аспирантов по организации, планированию и обработке результатов научного эксперимента, приобретение навыков работы с определённым комплексом оборудования и приборов, изучение принципов работы приборов, формирование у аспирантов навыков самостоятельного проведения экспериментальных исследований, обработки и представления в научной среде результатов проведённых экспериментов.

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

а) изучить:

- принципы работы, правила эксплуатации научного оборудования и приборов, указанных в программе 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, программные продукты, относящиеся к сфере проведения эксперимента;
- порядок оформления результатов научных исследований;

б) выполнить:

- экспериментальные исследования в рамках поставленных задач, включая при необходимости математический (имитационный) эксперимент;
- анализ достоверности полученных результатов;

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;
- г) подготовить (по мере возможности) публикацию, заявку на патент или на участие в гранте.

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

Таблица 1

Компетенция	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
	знать	уметь	владеть
УК-1. способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	общие законы развития науки и техники; методы научных исследований.	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач.	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития.
ОПК-1: способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	физические и технологические свойства теплофизических объектов и процессов и способы их оценки с использованием современных исследовательских методов и установок	анализировать физические и технологические свойства теплофизических объектов и процессов, определенные с использованием современных исследовательских методов и установок	методиками проведения экспериментальных исследований на современном исследовательском оборудовании
ПК-1: владение понятийным аппаратом теплофизики и теоретической теплотехники и способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований.	основные законы теплофизики и теоретической теплотехники и поведения физических систем в условиях внешнего температурного и силового воздействия	применять основные законы термодинамики и статистической физики, теории неравновесных процессов, физики газов и плазмы, физической гидро-газодинамики, фазовых переходов, физики горения и взрыва	методами решения практических задач в области теплофизики и теоретической теплотехники
ПК-2 - способность предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований.	методы и методики физических исследований	применять методы теплофизики для анализа и прогнозирования физических процессов	методами исследования и анализа теплофизических процессов
ПК-3 - владение методикой разработки математических и	основные методы математического моделирования физических	применять общие математические методы и методы	понятийным аппаратом теплофизики и

физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.	процессов в профессиональной сфере	математического моделирования к решению фундаментальных и прикладных физических задач в профессиональной деятельности	теоретической теплотехники
ПК-4 - способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты.	методы исследования в теплофизике и теоретической теплотехнике	проводить физический эксперимент и работать на современной научной аппаратуре	навыками проведения физического эксперимента и работы на современной научной аппаратуре
ПК-5 - способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.	образовательную программу по профилю «Теплофизика и теоретическая теплотехника»	осваивать специальную информацию при чтении научно-технической литературы	методами объективной оценки результатов физических исследований и разработок в профессиональной деятельности

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

5.1 Научно-исследовательская практика относится к вариативной части программы (блок 2) и закрепляет знания, умения, навыки, сформированные у аспирантов в результате освоения дисциплин «Методы организации, планирования и обработки результатов инженерного эксперимента» и базовых дисциплин направленности (профиля) 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

5.2 Навыки и умения, приобретённые в результате прохождения научно-исследовательской практики, необходимы аспиранту как предшествующие при освоении дисциплин «Теплофизика и теоретическая теплотехника», блока 3 «Научные исследования», блока 4 «Государственная итоговая аттестация».

## **6 Место, продолжительность и формы проведения практики**

6.1 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), далее – Центр.

6.3 Научно-исследовательская практика проводится рассредоточено параллельно с другими видами 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 руководителем практики совместно с научным руководителем аспиранта. Содержание практики учитывает профиль подготовки, тему научно-квалификационной работы и 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
1 Организационно-подготовительный этап: 1.1 Ознакомление с программой научно-исследовательской практики аспиранта. 1.2 Проведение ознакомительных занятий в Центре. 1.3 Инструктаж по технике безопасности, противопожарной профилактике.	Задание по научно-исследовательской практике Собеседование по технике безопасности.
2 Основной (научно-исследовательский) этап практики 2.1 Изучение правил эксплуатации и обслуживания исследовательских установок, имеющихся в Центре. 2.2 Освоение методик проведения экспериментальных исследований. 2.3 Сбор, обработка и анализ полученных данных.	Обсуждение полученных результатов. Контроль записей в дневнике практики. Отчёт по практике.
3 Заключительный этап 3.1 Подготовка и оформление отчёта о практике 3.2 Защита отчёта	Отчёт о практике. Зачёт по практике

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

8.1 *Основная и дополнительная литература, имеющаяся в библиотеке АлтГТУ или доступная из ЭБС «Лань» и «Университетская библиотека ONLINE»:*

1. Головин, Н. М. Основы нанотехнологий / Н.М. Головин. – Москва: Машиностроение, 2012. – 656 с. – Доступ из ЭБС «Лань».

2. Кларк, Э.Р. Микроскопические методы исследования материалов / Э.Р. Кларк, К.Н. Эберхардт ; пер. С.Л. Баженов. – Москва: РИЦ "Техносфера", 2007. – 371 с. – Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

3. Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях : учебно-справочное руководство / В. А. Струк [и др.]. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. - 535 с. (15 экз).

4. Физическое материаловедение : учебник для вузов : в 6-х т. / под ред. Б.А. Калин. - Москва : МИФИ, 2008. - Т. 3. Методы исследования структурно-фазового состояния материалов. - 808 с. – Доступ из ЭБС «Университетская библиотека ONLINE».

5. Зубарев, Ю.М. Современные инструментальные материалы: Учебник.- 2-е изд-е, испр. и доп.-СПб: издательство «Лань», 2014.-304с. ил.- Доступ из ЭБС «Лань».

6. Машиностроение. Энциклопедия / Ред. Совет. К. В. Фролов (пред) и др. в 40-ка томах. Агамиров Л.В., Алимов М.А., Бабишев Л.П., Бакиров М.Б. — Физико-механические свойства. Испытания металлических материалов. Том II-1.-М: Машиностроение, 2010.

*Доступ из ЭБС «Лань»*

8.2 *Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, другие информационные источники:*

- <http://www.aspirantura.com/> Портал для аспирантов и соискателей ученой степени.

- [Aspirantura.com](http://Aspirantura.com) <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\\_tvteho.html](http://www.ph4s.ru/book_ph_tvteho.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\\_tvteho.html](http://www.ph4s.ru/book_ph_tvteho.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 Форма отчётности аспиранта по итогам практики**

9.1 По итогам прохождения научно-исследовательской практики аспирант готовит и представляет руководителю практики отчёт, 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 Отчёт оформляется в соответствии с СТО АлтГТУ 12 570 – 2013 Общие требования к текстовым, графическим и программным документам. Форма титульного листа отчёта приведена в приложении В.

9.3 Для проведения промежуточной аттестации распоряжением руководителя Центра создаётся 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 отчётом и допуск аспиранта к его защите осуществляет руководитель Практики.

9.4 Промежуточная аттестация (зачёт) по практике проводится в форме защиты отчёта о практике, с применением фонда оценочных средств (раздел 10 настоящей программы). Зачётная ведомость, подписанная председателем комиссии и присутствующими на защите членами комиссии, передаётся 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 отчёта о практике содержатся в пункте 9. Объём отчёта 30-50 с. формата А4.

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

1. Какова сущность процесса оптического способа измерения шероховатости поверхности?
2. За счёт чего обеспечивается точность измерения шероховатости поверхности?
3. В каких режимах позволяет проводить съёмку оптический профилометр VEECO (WYKO) NT 9080?
4. Каковы размеры измеряемого участка образца при использовании объектива x5/x20 (единовременное «поле зрения» VEECO (WYKO) NT 9080)?
5. Каковы преимущества и недостатки использования профилометра-интерферометра VEECO (WYKO) NT 9080?
6. Как с помощью программного обеспечения обрабатываются результаты, полученные на оптическом профилометре VEECO (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 съёмки.
15. Методика выполнения качественного фазового анализа.
16. Основные погрешности, возникающие при рентгеновском анализе.
17. Выбор режима съёмки 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 микротвёрдости?
25. По какой шкале проводятся измерения микротвёрдости?
26. Конструктивные элементы цифрового микротвёрдомера 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, обеспечивающая возможность выполнения аспирантами комплекса запланированных работ и соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ.

В соответствии с направлением и профилем подготовки, при прохождении научно-исследовательской практики аспирантам необходимо оборудование и исследовательские блоки, указанные в таблицах 4 и 5.

При разработке задания на практику следует (по возможности) планировать также исследования, связанные непосредственно с темой научной работы аспиранта.

Таблица 4

№ п/п	Наименование оборудования (наименование лаборатории, ауд.)	Области применения	Виды исследований
1	2	3	4
1.	<b>ОПТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛОМЕТР-ИНТЕРФЕРОМЕТР VEECO (WYKO) NT 9080 (ПНИЛ СВС, ауд. 107а, КГ)</b>	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.	<b>НАСТОЛЬНАЯ УНИВЕРСАЛЬНАЯ ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА С ДВУМЯ КОЛОННАМИ INSTRON 5966 (ПНИЛ СВС, ауд. 107а, КГ)</b>	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.	<b>ДИФРАКТОМЕТР РЕНТГЕНОВСКИЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ ДРОН-6 (ПНИЛ СВС, ауд. 107а, КГ)</b>	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	- 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



		осуществляется с помощью ПЭВМ с OS Windows XP.	(кристаллическое, аморфное, аморфное с кристаллическими включениями).
4.	<b>КОМПЛЕКС ПРОБОПОДГОТОВКИ, включающий: (ПНИЛ СВС, ауд. 403а КВ)</b>	Предназначен для полностью автоматической подготовки качественных металлографических образцов для материаловедения.	- Качественная подготовка шлифов для последующих металлографических исследований.
4.1	<b>- MICRACUT 201 – высокоскоростной автоматический прецизионный отрезной станок с микропроцессорным управлением.</b>	Используется для точного и бездеформационного резания металлов, керамики, электронных компонентов, кристаллов, композитных материалов, биоматериалов, спеченных карбидов, минералов и пр.	
4.2	<b>МЕТAPRESS-P - металлографический пресс для горячего прессования с микропроцессорным управлением и большим ЖК-дисплеем</b>	Предназначен для работы со всеми известными типами запрессовочных порошков.	
4.3	<b>Шлифовальная система DIGIPREP</b>	Используется для шлифовки, притирки и полирования благодаря возможности быстрой и простой замены дисков.	
5.	<b>ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МИКРОСКОП ДЛЯ РАБОТЫ В ОТРАЖЕННОМ СВЕТЕ CARL ZEISS AXIO OBSERVER Z1M, (ПНИЛ СВС, ауд. 402, КВ)</b>	Предназначен для расширенных научно-исследовательских, а также ответственных и сложных технических задач в кристаллографии, физике твёрдого тела, химии, биологии, медицине, материаловедении 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.	<b>ЦИФРОВОЙ МИКРОТВЕРДОМЕР С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОВОРОТОМ ТУРЕЛИ МН-6, (ПНИЛ СВС, ауд. 402, КВ)</b>	Предназначен для исследования микротвердости образцов в соответствии с требованиями стандартов JJG260-91, JIS В-7734, ASTM E-384 и ISO 146.	- Исследование микротвердости образца.
7	<b>УСТАНОВКА ВЫСОКОЧАСТОТНОГО МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ (ПНИЛ СВС, ауд. 401, КГ)</b>	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	<b>РЕНТГЕНОВСКИЙ МИКРОАНАЛИЗАТОР (ПНИЛ СВС, ауд. 402, КВ)</b>	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	<b>Блок анализа поверхности</b>		
1.1	<b>ОПТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛОМЕТР-</b>	Изучение конструктивных элементов прибора, технических характеристик и принципов работы прибора.	

	<b>ИНТЕРФЕРОМЕТР VEECO (WYKO) NT 9080</b>	<p>Ознакомление с сущностью метода оптической интерференционной микроскопии.</p> <p>Подготовка образца и получение топографии его поверхности методом вертикального сканирования.</p> <p>Построение графиков шероховатости поверхности в ключевых точках. Построение 3D-картины шероховатости поверхности образца.</p> <p>Обработка полученных данных возможностями программного обеспечения Veeco.</p>	
1.2	<b>ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МИКРОСКОП ДЛЯ РАБОТЫ В ОТРАЖЕННОМ СВЕТЕ CARL ZEISS AXIO OBSERVER Z1M</b>	<p>Ознакомление с сущностью метода оптической микроскопии и особенностей изображения в светлом поле, темном поле, поляризованном свете.</p> <p>Особенности анализа структурных составляющих.</p> <p>Аналитические возможности программного комплекса Thixomet при анализе поверхности и построение 3-D изображений.</p>	
2	<b><u>Блок рентгеновской дифрактометрии</u></b>		
2.1	<b>ДИФРАКТОМЕТР РЕНТГЕНОВСКИЙ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ ДРОН-6</b>	<p>Изучение устройства, основных узлов и принципов работы рентгеновского дифрактометра ДРОН-6.</p> <p>Ознакомление с сущностью метода рентгеновского фазового анализа.</p> <p>Подготовка для съемки препарата из исследуемого вещества.</p> <p>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).</p>	<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	<b>РЕНТГЕНОВСКИЙ МИКРОАНАЛИЗАТОР</b>	<p>Изучение конструктивных элементов прибора, технических характеристик и принципов работы прибора.</p> <p>Ознакомление с сущностью метода рентгено-флуоресцентного анализа.</p> <p>Получение элементного состава исследуемого образца.</p> <p>Обработка полученных данных возможностями программного обеспечения X-MET 7500</p>	
3	<b><u>Блок структурного анализа</u></b>		
3.1	<b>ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МИКРОСКОП ДЛЯ РАБОТЫ В ОТРАЖЕННОМ СВЕТЕ CARL ZEISS AXIO OBSERVER Z1m</b>	<p>Изучение конструктивных элементов прибора, технических характеристик и принципов работы прибора.</p> <p>Ознакомление с сущностью метода оптической микроскопии и особенностей изображения в светлом поле, темном поле, поляризованном свете.</p> <p>Особенности анализа структурных составляющих.</p> <p>Аналитические возможности программного комплекса Thixomet.</p>	
	<b>ЦИФРОВОЙ МИКРОТВЕРДОМЕР С АВТОМАТИЧЕСКИМ ПОВОРОТОМ ТУРЕЛИ МН-6</b>	<p>Получение карты распределения микротвердости на микротвердомере МН-6 с последующим анализом и построением карты распределения микротвердости по поверхности шлифа.</p> <p>Построение зависимостей и обработка полученных данных возможностями программного обеспечения Thixomet.</p>	

**12 Лист регистрации изменений к программе  
научно-исследовательской практики аспиранта**

ИЗМЕНЕНИЕ (ДОПОЛНЕНИЕ) № \_\_\_\_\_

Утверждено и введено в  
действие \_\_\_\_\_

(наименование документа)

от \_\_\_\_\_  
(дата (цифрой), месяц (прописью), год)

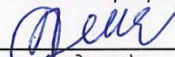
№ \_\_\_\_\_

Дата введения \_\_\_\_\_

Программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО


по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» по профилю  
01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника»  
код и наименование образовательной программы

Автор(ы)  
П.К. Сеначин, профессор кафедры «Двигатели внутреннего сгорания»  
(И.О.Ф., должность, кафедра)

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Двигатели внутреннего сгорания»  
« 01 » 09 2015 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой ДВС А.Е. Свистула

  
\_\_\_\_\_ подпись

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета

факультета/ института Энергомашиностроения и автомобильного транспорта  
наименование факультета/ института

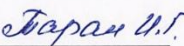
« 27 » 10 2015 г., протокол № 2

Председатель совета (декан/ директор) А.Е. Свистула  
И.О.Ф.

  
\_\_\_\_\_ подпись

Согласовано:

Начальник отдела практик и трудоустройства

  
И.О.Ф.

  
\_\_\_\_\_ подпись

« 03 » ноября 2015 г.

## Приложение А

**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»

УТВЕРЖДАЮ

Зав. ПНИЛ СВС (ЦНИПА)

\_\_\_\_\_ / В. И. Яковлев  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ЗАДАНИЕ

#### по научно-исследовательской практике

аспиранту \_\_\_\_\_  
(ИОФ 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
1	2	3

Руководитель практики

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
подпись И О Ф

Научный руководитель

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
подпись И О Ф

## Приложение Б

### Форма дневника прохождения научно-исследовательской практики

#### ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

Аспирант очной (заочной) формы обучения \_\_\_\_\_  
(ФИО аспиранта полностью)

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

Направленность программы \_\_\_\_\_  
(наименование)

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

Место прохождения практики: АлтГТУ, ПНИЛ СВС (ЦНИПА)

Дата (период)	Содержание проведённой работы	Результаты работы
1	2	3

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

## Приложение В

**Форма титульного листа отчёта о 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 АлтГТУ по программам подготовки научно-педагогических кадров в  
аспирантуре)

Отчёт принят.

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_ г.

### ОТЧЁТ О ПРОХОЖДЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКИ

аспиранта \_\_\_\_\_  
(ФИО аспиранта полностью)

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

Направленность (профиль) программы \_\_\_\_\_  
(наименование)

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

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

Барнаул 20 \_\_