

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе  
*А.В. Лейфа*  
А.В. Лейфа

« 21 » мая 20 20 г.

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**  
**Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

Направление подготовки 03.03.02 «Физика»

Квалификация выпускника: бакалавр

Программа подготовки: академический бакалавриат

Год набора 2020 г.

Форма обучения: очная

Составитель: И.А. Голубева, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры физики

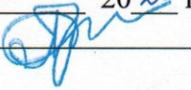
Факультет: инженерно-физический  
Кафедра физики

2020 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 – Физика.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики

« 15 » 05 20 20 г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Е.В. Стукова

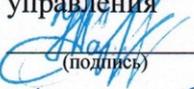
Рабочая программа одобрена на заседании УМС по направлению подготовки 03.03.02 - Физика

« 20 » 05 20 20 г., протокол № 1

Председатель 

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического  
управления

 Н.А. Чалкина  
(подпись)

« 20 » 05 20 20 г.

СОГЛАСОВАНО

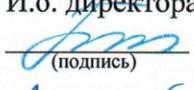
Заведующий выпускающей кафедрой

 Е.В. Стукова  
(подпись)

« 20 » 05 20 20 г.

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора научной библиотеки

 О.В. Петрович  
(подпись)

« 20 » 05 20 20 г.

## **1. ТИП ПРАКТИКИ И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ**

### **1.1 Тип (форма проведения) практики**

Тип практики: производственная практика (научно-исследовательская работа).

### **1.2 Способ проведения практики**

Производственная практика (научно-исследовательская работа) в соответствии с ФГОС по данному направлению подготовки может проводиться следующими способами: стационарная, выездная, выездная (полевая) и является рассредоточенной в 5 - 6 семестрах.

## **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ**

**Целью производственной практики (научно-исследовательской работы)** (далее НИР) является формирование способностей к научно-исследовательскому творчеству, самостоятельности, инициативе в учебе и будущей профессиональной деятельности, через освоение основ профессиональных и специальных дисциплин, методов, приемов и навыков выполнения научно-исследовательских работ.

**Задачами практики** являются:

- Создание предпосылок для воспитания и самореализации личностных и творческих способностей студентов.
- Осуществление органического единства обучения, научного творчества и практической деятельности студентов.
- Содействие развитию форм, методов и способов наиболее эффективного профессионального отбора студентов для дальнейшего профессионального обучения.

## **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ**

В результате освоения программы производственной практики (НИР) у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9);

способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);

способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);

способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований (ПК-6);

способностью участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме (ПК-7);

В результате прохождения практики студент должен

**Знать:** фундаментальные явления и эффекты в области физики; современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментов в избранной области научных исследований; современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований; теоретические основы организации и планирования физических исследований; нормативную документацию функционирования вуза, структуру подразделений университета, права и обязанности студента АмГУ и гражданина РФ.

**Уметь:** самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива планировать физические исследования, решать конкретные задачи профессиональной деятельности

при выполнении физических исследований (в соответствии с видами деятельности); составлять научную документацию по установленной форме.

**Владеть:** практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований (в соответствии с видами деятельности).

Производственная практика (НИР) предназначена для ознакомления студентов с реальным технологическим процессом и закрепления теоретических знаний, полученных в ходе обучения.

#### **4. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Производственная практика (научно-исследовательская работа) входит в цикл практик в разделе производственная практика для направления подготовки 03.03.02–«Физика», основывается на освоении дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального циклов.

При прохождении производственной практики (НИР) осуществляется закрепление и углубление знаний, умений, навыков, полученных студентами по дисциплинам базового цикла; освоение методов исследования, в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта. В результате прохождения производственной практики студент получает необходимые навыки работы для выполнения выпускной квалификационной работы.

Система прохождения производственной практики (НИР) в вузе, как едином учебно-научно-производственном комплексе, является неотъемлемой составной частью подготовки квалифицированных студентов, способных творческими методами индивидуально и коллективно решать профессиональные научные, технические и социальные задачи, применять в практической деятельности достижения научно-технического прогресса.

#### **5. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

Распределение студентов для прохождения практики проводится, как правило, на базе выпускающей кафедры или в лаборатории научно-образовательного центра АмГУ. Также возможно проведение в сторонних организациях (предприятиях, НИИ, фирмах, вузах) при наличии договора с администрацией организации и при условии обеспечения темы исследования, соответствующей направлению подготовки, и наличия необходимого кадрового и научно-технического потенциала.

Перечень организаций, с которыми заключены договоры о сотрудничестве:

- Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания»;
- Автономная некоммерческая организация «Институт патологии дыхания»;
- ГАУЗ АО «АОДКБ»;
- Филиал Публичного Акционерного Общества «Мобильные телесистемы»;
- Федеральное государственное унитарное предприятие «Российская телевизионная и радиовещательная сеть»;
- Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт материаловедения Хабаровского научного центра ДВО РАН»;
- Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральный научно-исследовательский испытательный институт инженерных войск» Министерства обороны Российской Федерации.

#### **6. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ В НЕДЕЛЯХ**

Общая трудоемкость производственной практики (НИР) составляет 144 акад. часов, 4 зачетные единицы. Производственная практика является распределенной в 5 и 6 семестрах, ее продолжительность составляет 5 семестр – 17 недель, 6 семестр – 17 недель.

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела (этапа) практики	Трудоемкость (в акад. часах)
<b>5 семестр</b>			
1	Организационный	собрание руководителя практики от вуза со студентами; постановка исследовательской задачи научным руководителем, составление индивидуального плана практики и разработка программы исследования	2
2	Подготовительный	проведение производственного инструктажа и ознакомление с предприятием, проведение инструктажа по технике безопасности; работа с оригинальной научной литературой, документацией предприятия и другими источниками информации; освоение методик и методов исследования, применяемых в выбранном научном направлении	4
3	Производственный	выполнение производственных заданий, работа на измерительных установках, в испытательных лабораториях и т.п., проведение экспериментальных исследований	30
4	Аналитический	обработка и систематизация полученных данных, обсуждение полученных результатов и формулировка выводов	24
5	Заключительный	подготовка отчета по практике, подготовка к зачету	11,8
6	Зачет		0,2
<b>6 семестр</b>			
1	Организационный	собрание руководителя практики от вуза со студентами; постановка исследовательской задачи научным руководителем, составление индивидуального плана практики и разработка программы исследования	2
2	Подготовительный	проведение производственного инструктажа и ознакомление с предприятием, проведение инструктажа по технике безопасности; работа с оригинальной научной литературой, документацией предприятия и другими источниками информации; освоение методик и методов исследования, применяемых в выбранном научном направлении	4
3	Производственный	выполнение производственных заданий, работа на измерительных установках, в испытательных лабораториях и т.п., проведение экспериментальных исследований	30
4	Аналитический	обработка и систематизация полученных данных, обсуждение полученных результатов и формулировка выводов	24
5	Заключительный	подготовка отчета по практике, подготовка к зачету	11,8

6	Зачет		0,2
<b>ИТОГО</b>			<b>144</b>

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА ПРАКТИКЕ

При подготовке литературного обзора по теме научного исследования используются материалы электронных библиотек и электронные базы учебно-методических ресурсов, указанных в п.11 настоящей программы, а также электронный ресурс библиотеки АмГУ (<http://www.biblio@amursu.ru/>). Перечисленные электронные ресурсы также рекомендуются для самоподготовки студентов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, согласно учебному плану составляет 8 академических часов.

В рамках производственной практики используются:

- **диалоговые технологии**, связанные с созданием коммуникативной среды, расширением пространства сотрудничества в ходе постановки и решения научно-исследовательских задач,
- **структурно-логические (задачные) технологии**, представляющие собой поэтапную организацию постановки дидактических задач, выбора способа их решения, диагностики и оценки полученных результатов,
- **проектные технологии**, направленные на формирование критического и творческого мышления, умения работать с информацией и реализовывать собственные проекты в рамках курсовой и дипломной работ,
- **технологии учебного исследования**, ориентированные на формирование творческого видения проблемы и решения научно - исследовательских задач в рамках курсовой и дипломной работ,
- **диагностические технологии**, позволяющие выявить проблему, обосновать ее актуальность, провести предварительную оценку применения комплекса исследовательских методов и их возможностей для решения конкретных научно-исследовательских задач,
- **информационно-развивающие** технологии, позволяют использование мультимедийного оборудования при проведении и защите практики, а также получение студентом необходимой учебной информации под руководством преподавателя или самостоятельно,
- **лично-ориентированные технологии** обучения направлены на выстраивание для студента собственной образовательной траектории с учетом его интересов и предпочтений, включает в себя опережающую самостоятельную работу – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях, а также подготовка к докладам на студенческих конференциях и отчета по практике.

При выполнении различных видов работ на практике студент может использовать типовое программное обеспечение, пакеты прикладных программ и Интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения научно-исследовательских направлений лабораторий, методов исследования, структуры предприятия и т.д.

## 9. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Отчет по практике выполняется в виде пояснительной записки, сброшюрованной из стандартных (формата А4) листов бумаги, и оформляется в соответствии с требованиями правил оформления письменных работ. Объем отчета 15 – 25 машинописных страниц.

В отчет по производственной практике (НИР) с результатами выполненного задания обязательно должны быть включены следующие структурные элементы:

1. титульный лист;
2. лист задание (индивидуальный план работы на практику);
3. реферат;
4. содержание;
5. введение;
6. основная часть, согласно индивидуальному заданию;

7. заключение (выводы по выполненному заданию);
8. библиографический список;
9. приложение (при наличии).

Отчет по практике может содержать следующие разделы:

1. *Реферат, аннотация.* Приводятся перечень основных используемых понятий и краткая характеристика содержания отчета по учебной практике.

2. *Введение, актуальность исследования.* Указывается время и место прохождения практики. Оговаривается тематика работ подразделения, в котором проходила практика. Обосновывается необходимость предлагаемого исследования, его актуальность.

3. *Основная часть* может содержать:

*Обзор литературы по теме исследования.* Выполняется подбор литературных источников, на основании которых составляется обзор литературы, где представлены идеи, направления и толкования темы исследования. Обращается внимание на проблемы, актуальные в рамках данного исследования.

*Постановка задач исследования.* Необходимо четко сформулировать задачи, которые необходимо решить в ходе практики.

*Методическая часть.* Дается краткая характеристика объекта исследования, приводятся его стандартные свойства и параметры. Описываются экспериментальные установки, которые использованы. Приводится краткая характеристика методики измерения физических величин. Указывается формат представления результатов исследования.

*Исследовательская часть.* Результаты исследований приводятся в виде таблиц, графиков, наборов данных. Оговариваются условия, в которых получены результаты, производится оценка погрешностей измерений. Приводится обсуждение результатов исследования.

4. *Заключение, основные выводы.* Перечисляется что сделано и установлено в результате проведенной работы, обращается внимание на перспективность исследования.

5. *Список используемых литературных источников.* Приводятся все использованные литературные и нормативные источники согласно правилам оформления письменных работ.

6. *Приложения.* Содержат схемы и таблицы, не вошедшие в основную часть отчета. Приводится вспомогательная информация с обязательными ссылками на источники.

Общее руководство практикой осуществляет заведующий выпускающей кафедрой. Каждый студент закрепляется за руководителем, который назначается кафедрой. Научным руководителем может быть преподаватель кафедры, являющийся научным руководителем ВКР, или сотрудник учреждения, на базе которого студент проходит практику. Руководителем практики от вуза (куратором практики) назначается сотрудник кафедры, который организует проведение производственной практики и ее защиту, после чего составляет отчет практики с анализом результатов защиты.

Для каждого студента-практиканта (стажера) научным руководителем составляется индивидуальный план работы в соответствии с темой научного исследования, который вписывается в дневник практики (или дневник самостоятельной работы). Там же обозначаются сроки производственной практики (НИР).

Руководитель практики от кафедры должен ознакомить студента с правилами охраны труда и техники безопасности и провести первичный инструктаж (под роспись в журнале по ТБ). Инструкции по охране труда имеются в каждой лаборатории кафедры и учреждении базы практик.

В том случае, если практика проходит в другом учреждении, план практики обсуждается с руководителем от организации, выступающей в качестве базы практики.

Во время прохождения практики в расписании устанавливается время проведения консультаций в течение всего семестра. Студент обязан вести рабочие записи в дневнике практики и предоставлять отчет о проделанной работе на проверку научному руководителю. В дневнике руководитель практики оформляет характеристику на студента (отзыв).

По окончании практики студентом составляется отчет о практике, который защищается на заседании кафедры. По итогам отчета выставляется зачет (с оценкой).

## **10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по практике.

По окончании производственной практики (НИР) студент обязан предоставить руководителю практики от вуза следующие документы: дневник практики, задание, отчет по практике, отзыв научного руководителя от предприятия с оценкой работы студента по пятибалльной шкале. Без предоставления перечисленных документов студент к защите не допускается.

Защита производственной практики (НИР) проходит в форме публичной защиты с представлением презентации отчета. Комиссия, состоящая из преподавателей выпускающей кафедры (не менее 3 человек), оценивает степень освоения практическими методами исследования, умение грамотно и доступно излагать информацию. Оценка проводится по общим критериям, предъявляемым к знаниям и умениям студента, прошедшего производственную практику (НИР). Студент должен знать:

- направления научных исследований и основные достижения научного коллектива базы практики;
- основную специальную литературу по теме исследований: монографии, специализированные научные журналы;
- характеристику объекта и условия исследования;
- правила организации научных исследований по своей теме;
- требования к оформлению рабочих журналов;
- принципы, на которых построены методики проведения исследования и обработки полученных данных;
- правила формирования базы данных и списка литературы.

уметь:

- конспектировать научную литературу и формировать списки литературы;
- проводить исследования согласно специальным методикам;
- проводить соответствующую математическую обработку результатов и формировать базу данных;
- составлять отчеты по итогам практик;
- представлять в виде презентации результаты исследования.

В период проведения производственной практики (НИР) осуществляется сбор теоретического и практического материала, необходимого для написания выпускной квалификационной работы, ее главные положения.

По итогам производственной практики (НИР) выставляется зачет (с оценкой). Зачет выставляется при выполнении студентом-практикантом всех этапов полученного от руководителя задания на практику, своевременной сдаче отчета по производственной практике (НИР), оформленного в соответствии с требованиями, успешного представления доклада и защиты отчета по теме исследования. Также учитывается отзыв руководителя, содержание отчета, качество доклада, ответы на вопросы комиссии.

Зачет не ставится в случае, если студент не приступил к выполнению задания по производственной практике (НИР), не вышел на практику в указанные сроки, не оформил и не сдал отчет по практике. Студент, не прошедший производственную практику, не допускается к защите.

Студенты, не выполнившие программу производственной практики по уважительной причине, направляются на практику повторно в индивидуальном порядке.

Сроки проведения зачета устанавливаются графиком учебного процесса, утвержденным проректором по учебной работе. Критерии оценок приведены в таблице.

### Основные критерии оценки знаний студентов

Оценка	Полнота, системность, прочность знаний	Обобщенность знаний
отлично (зачтено)	Изложение полученных знаний в устной, письменной или графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются единичные незначительные ошибки, самостоятельно исправляемые студентами	Выделение существенных признаков изученного с помощью операций анализа и синтеза; выявление причинно-следственных связей; формулировка выводов и обобщений; свободное оперирование известными фактами и сведениями с использованием сведений из других предметов
хорошо (зачтено)	Изложение полученных знаний в устной, письменной и графической форме, полное, в системе, в соответствии с требованиями учебной программы; допускаются отдельные незначительные ошибки, исправляемые студентами после указания преподавателя на них	Выделение существенных признаков изученного с помощью операций анализа и синтеза; выявление причинно-следственных связей; формулировка выводов и обобщений, в которых могут быть отдельные незначительные ошибки; подтверждение изученного известными фактами и сведениями
удовлетворительно (зачтено)	Изложение полученных знаний неполное, однако, это не препятствует усвоению последующего программного материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя	Затруднения при выполнении существенных признаков изученного, при выявлении причинно-следственных связей и формулировке выводов
не удовлетворительно (не зачтено)	Изложение учебного материала неполное, бессистемное, что препятствует усвоению последующей учебной информации; существенные ошибки, не исправляемые даже с помощью преподавателя	Бессистемное выделение случайных признаков изученного; неумение производить простейшие операции анализа и синтеза; делать обобщения, выводы

### 10.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе прохождения практики, а также показателей, критериев и шкал их оценивания

Компетенции	Показатели и критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
ОПК-8	<b>Знать:</b> фундаментальные явления и эффекты в области физики; современное состояние, теоретические работы и результаты экспериментов в избранной области научных исследований; современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований; теоретические основы организации и планирования физических исследований; нормативную документацию	<b>ОТЛИЧНО</b> – полностью выполнено задание по практике, исчерпывающий доклад по теме исследования, не требуются уточняющие вопросы, ответы на дополнительные вопросы полные; <b>ХОРОШО</b> – полностью выполнено задание по практике, доклад по теме исследования имеет неточности, отвечающий
ОПК-9		
ПК-2		
ПК-4		

Компетенции	Показатели и критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
ПК-5	функционирования вуза, структуру подразделений университета, права и обязанности студента АмГУ и гражданина РФ.	дает не полный ответ на дополнительные вопросы комиссии;
ПК-6	<b>Уметь:</b> самостоятельно и в составе научно-производственного коллектива планировать физические исследования, решать конкретные задачи профессиональной деятельности при выполнении физических исследований (в соответствии с видами деятельности); составлять научную документацию по установленной форме.	<b>УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b> – выполнено задание по практике (не менее 2/3 от общего объема), неполный ответ или с незначительными ошибками при докладе, имеются незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы или ответ на дополнительные вопросы неполный;
ПК-7	<b>Владеть:</b> практическими навыками в области организации и управления при проведении физических исследований (в соответствии с видами деятельности).	<b>НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО</b> – не представлен доклад по теме исследования, не выполнено задание по практике.

### 10.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Учебно-методическим обеспечением производственной практики (НИР) является основная и дополнительная литература, рекомендуемая при изучении профессиональных дисциплин, конспекты лекций, учебно-методические пособия университета и другие материалы, связанные с профилем работы организации, в которой осуществляется прохождение практики.

Самостоятельная работа студента включает:

- исследование проблематики выбранного научного направления (литературный обзор по выбранной тематике);
- выполнение индивидуального задания;
- подготовка отчета по результатам исследования.

**Примерный перечень тем, по которым можно провести исследование:**

1. Диэлектрические свойства сегнетоэлектрических композитов.
2. Получение и исследование матриц на основе натриевоборосиликатных стекол.
3. Изучение процессов переполяризации кристалла триглицинсульфата в низкочастотных полях.
4. Изменение диэлектрических свойств сегнетоэлектриков, внедренных в пористые пленки  $Al_2O_3$ .
5. Исследование облученного слоя ТГС методом термодеполяризационных токов.
6. Стабильность и релаксация инжектированного заряда в кристалле ТГС.
7. Пироэлектрические исследования поверхностного слоя кристаллов ТГС.
8. Исследование процессов взаимодействия лазерного излучения с многослойными биологическими материалами.
9. Проектирование устройства для видео-захвата изображения компьютерного томографа СТ-W800
10. Моделирование спектров отражения оптического излучения от случайно неоднородных многослойных сильно рассеивающих и поглощающих свет сред методом Монте-Карло.
11. Физические методы обработки дактилоскопических изображений.
12. Разработка автоматизированной системы спироинтервалометрии на основе «online» Фурье-анализа данных пневмотахометрии.

13. Микропроцессорная система контроля процесса искусственной вентиляции легких.
14. Исследование влияния низкоинтенсивного лазерного излучения на биологические жидкости.

15. Автоматизация исследований взаимодействия лазерного излучения с веществом.

**Самостоятельная работа по исследованию проблематики научного направления** включает развитие общенаучных компетенций, осуществляется путем изучения основной литературы, научных статей, монографий и т.п. по выбранной тематике научного исследования, консультаций с руководителем.

**Самостоятельная работа, связанная с выполнением индивидуального задания**, направлена на приобретение инструментальных компетенций в виде комплекса профессиональных знаний и умений анализировать частные задачи выбранного научного исследования: владение математическим аппаратом, используемом при построении физических моделей, знание размерностей и единиц физических величин, использование инструментария современных информационных технологий. Так же данная самостоятельная работа при выполнении экспериментальной части направлена на развитие инструментальных и общенаучных компетенций путем освоения техники эксперимента на современных приборах и аппаратуре, выполнения анализа экспериментальных результатов на основе имеющихся теоретических моделей с использованием современных информационных технологий, защиты достоверности результатов измерений с привлечением методов статистической обработки и сопоставлением с результатами других авторов.

**Самостоятельная работа, связанная с подготовкой отчета по результатам исследования** направлена на дальнейшее формирование общенаучных компетенций и их закрепление в процессе решения поставленных на практике задач и написании отчета, а также подготовке презентации своей работы и доклада для защиты отчета по практике.

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРАКТИКЕ

### а) основная литература:

1. Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований : учебное пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. — Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 216 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22586.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Шутов, А. И. Основы научных исследований : учебное пособие / А. И. Шутов, Ю. В. Семикопенко, Е. А. Новописный. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 101 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28378.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### б) дополнительная литература:

1. Безуглов, Иван Григорьевич. Основы научного исследования [Текст] : учеб. пособие для аспирантов и студентов-дипломников / И. Г. Безуглов, В. В. Лебединский, А. И. Безуглов. - М. : Академ. Проект, 2008. - 195 с. - (Gaudeamus). - Библиогр. : с. 188. - ISBN 978-5-8291-1000-0 (в пер.)

2. Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской работы / . — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 68 с. — 978-5-7996-1388-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68267.html>

3. Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Либроком, 2010. — 280 с. — 978-5-397-00849-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8500.html>

4. Фаддеев, Михаил Андреевич. Элементарная обработка результатов эксперимента [Текст] : учеб. пособие / М. А. Фаддеев. - СПб. : Лань, 2008. - 118 с. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - Библиогр. : с. 115. - ISBN 978-5-8114-0817-7

5. Зайдель, А.Н. Ошибки измерений физических величин [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Зайдель. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/146>. — Загл. с экрана.

6. Интеллектуальная автоматика в курсовых и дипломных проектах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин, И. А. Дюдина, А. В. Фафурин. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 277 с. — 978-5-7882-0965-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61851.html>

7. Интеллектуальная автоматика в курсовых и дипломных проектах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин, И. А. Дюдина, А. В. Фафурин. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010. — 234 с. — 978-5-7882-0966-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61852.html>

8. Шкляр, Михаил Филиппович. Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособие / М. Ф. Шкляр. - 2-е изд. - М. : Дашков и К. - [Б. м. : б. и.], 20082009. - 244 с. - Библиогр.: с. 242. - ISBN 978-5-91131-918-2 (в пер.)

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

№	Наименование	Описание
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

**г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

№	Наименование	Описание
1.	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>	Google Scholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
2.	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>	Российское образование. Федеральный портал
3.	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
4.	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
5.	<a href="http://neicon.ru">http://neicon.ru</a>	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
6.	<a href="http://gramota.ru/">http://gramota.ru/</a>	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ – русский язык для всех
7.	<a href="http://metalldb.uran.ru/table/index.php?lang=ru">http://metalldb.uran.ru/table/index.php?lang=ru</a>	Сетевая база данных (БД) "METAL" версии 4.1 содержит сведения о физических и химических свойствах металлов во всем диапазоне существования конденсированной фазы (твердое и жидкое состояния).
8.	<a href="http://grotrian.nsu.ru/ru/">http://grotrian.nsu.ru/ru/</a>	Электронная структура атомов Российская информационно-справочная система по спектральным данным атомов и ионов с одной из самых полных

№	Наименование	Описание
		баз спектральных данных среди мировых систем.
9.	<a href="http://www.mavicanet.ru/">http://www.mavicanet.ru/</a>	MavicaNET - Многоязычный Поисковый Каталог. Теоретическая физика. Институты, лаборатории и др. организации, занимающиеся исследованиями в области теоретической физики. Может содержать все существующие подкатегории раздела физика, если источник связан с теоретическими исследованиями.
10.	<a href="http://dxdy.ru/fizika-f2.html">http://dxdy.ru/fizika-f2.html</a>	Научный форум. Физика, Математика, Химия, Механика и Техника. Обсуждение теоретических вопросов, входящих в стандартные учебные курсы. Дискуссионные темы физики: попытки опровержения классических теорий и т.п. Обсуждение нетривиальных и нестандартных учебных задач. Полезные ресурсы сети, содержащие материалы по физике

## 12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Информационные технологии, используемые при проведении производственной практики (НИР), охватывают все ресурсы, необходимые для управления информацией, особенно компьютеры, программное обеспечение и сети, необходимые для создания, хранения, управления, передачи и поиска информации.

При проведении практики студенты используют следующие информационные технологии:

- Сети (телефонные и компьютерные);
- Терминалы (персональный компьютер, телефон, телевизор);
- Услуги (электронная почта, поисковая система).

Требования к программному обеспечению:

- MS PowerPoint;
- MS Excel;
- MS Word;
- Internet Explorer.

Для студентов обеспечена возможность оперативного доступа к современным информационным системам, информационным справочным и поисковым системам, а так же к электронной библиотеке Университета.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Занятия по дисциплине «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, выполняемых в специализированных лабораториях кафедры физики, НОЦ АмГУ. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium, проектор.

Производственное, научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение необходимое для полноценного прохождения практики предоставляется на конкретном предприятии, НИИ, кафедре, НОЦ АмГУ.