

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановский государственный политехнический университет»

Кафедра естественных наук и техносферной безопасности



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института  
информационных технологий,  
естественных и гуманитарных наук

Е.Е.Румянцева  
«08» сентября 2020



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**


**Научно-исследовательская работа**

Код, направление подготовки	<b>28.03.02 Наноинженерия</b>
Направленность (профиль)	<b>Нanomатериалы и нанотехнологии</b>
Семестр	<b>8</b>
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Рабочая программа научно-исследовательской работе составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №923, и рабочего учебного плана по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, утвержденного решением Ученого совета ИВГПУ от 30.04.2020, протокол №3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры естественных наук и техно-сферной безопасности 08.09.2020, протокол №2.

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор



В.Е. Румянцева

Автор, к.х.н.



Л.А. Антина

Рецензент, д.т.н., профессор



Н.П. Пророкова

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой естественных наук и техно-сферной безопасности, д.т.н., профессор



В.Е. Румянцева

## 1. Цели и задачи НИР

Целью выполнения научно-исследовательской работы является:

- содействие повышению качества профессиональной подготовки молодых специалистов, создание условий формирования научной активности, творческой самостоятельности студентов;
- выявление наиболее талантливой и одаренной молодежи, содействие раскрытию способностей студентов и организации их дальнейшего профессионального образования;
- получение новых научных результатов по актуальным направлениям исследования;
- расширение научного сотрудничества между вузами и академическими институтами.

В процессе научно-исследовательской работы обучающиеся решают следующие задачи:

- овладение научным методом познания и на его основе глубокое и творческое освоение учебного материала;
- овладение методикой и средствами самостоятельного решения научных и технических проблем;
- приобретение навыков работы в научных коллективах и ознакомление с методами организации научных работ;
- непосредственное участие в решении реальных, практически значимых научных и технических проблем;
- оформление получаемых результатов, подготовка, по возможности, публикаций и документации на результаты интеллектуальной деятельности в соответствии с действующими стандартами.

## 2. Место НИР в структуре ООП бакалавриата

Научно-исследовательская работа входит в блок практики обязательной части (Б2.О.04). Она представляет собой вид практики, ориентированный на формирование специалиста, способного творчески применять в практической деятельности достижения научно-технического прогресса. Научно-исследовательская работа проводится в 8 семестре в лабораториях ИВГПУ и ИХР РАН.

Результаты прохождения производственной практики в виде научно-исследовательской работы оцениваются руководителем от кафедры совместно с научным руководителем обучающегося с учетом результатов, представленных в докладе по работе, а также качества выступления обучающегося с докладом.

Для успешного прохождения указанного вида производственной практики обучающийся должен:

### **знать:**

- основные законы неорганической, органической и физической химии, общей и квантовой физики, физики волокон;
- дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, ряды, элементы теории вероятностей;
- основные физико-химические процессы, лежащие в основе различных методов нанотехнологий;
- основные способы получения наноматериалов и нанокompозитов;
- свойства и области применения нанодисперсных материалов;

### **уметь:**

- использовать основные методы математического анализа;
- использовать основные физические законы и справочные данные при решении профессиональных задач;
- пользоваться персональным компьютером для поиска информации и решения профессиональных задач;

- анализировать особенности нанопродуктов и нанотехнологий;

**владеть:**

- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами;
  - методами проведения физических и химических измерений,
  - навыками выполнения основных химических операций
  - методами корректной оценки погрешностей при проведении научного эксперимента;
  - навыками решения профессиональных задач в сфере наноинженерии.
- Данная практика необходима для выполнения бакалаврской работы

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения НИР**

Процесс прохождения производственной практики в виде научно-исследовательской работы направлен на формирование следующих компетенций:

*универсальные:*

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2 – способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-3 – способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

УК-6 – способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

*общепрофессиональные:*

ОПК-1 – способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;

ОПК-3 – способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

ОПК-4 – способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.

*профессиональные:*

ПК-1 – Корректировать существующие и разрабатывать новые методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов

ПК-2 – Разрабатывать опытные образцы наноструктурированных композиционных материалов;

ПК-3 – Выполнять прикладные экспериментальные работы по созданию новых полимерных наноструктурированных пленок.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- требования безопасности и метрологического обеспечения при выполнении лабораторных и научно-исследовательских работ;
- физические, химические, физико-химические и механические методы получения изолированных наноструктурных образований в массивных изделиях, а также методы получения нанокомпозитов;
- методы исследования процессов получения наноструктур и структурной организации нанообразований, процессы формирования нанокомпозитов;
- методы анализа структуры и определения свойств наноматериалов на различных этапах их изготовления;

- требования безопасности и метрологического обеспечения при выполнении лабораторных и научно-исследовательских работ;
- методы проведения научно-исследовательских работ по разработке новых продуктов и технологий производства полимерных наноструктурированных пленок и методики проведения испытаний сырьевых материалов и выпускаемой продукции.

**Уметь:**

- работать с литературой, анализировать литературные данные, составлять обзоры, писать рефераты;
- логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- анализировать и оценивать социальную и экономическую информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.
- аналитически осмысливать имеющиеся в литературных источниках результаты, проводить патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р.15.011-96;
- планировать экспериментальные исследования, организовывать рабочее место, оформлять журнал результатов измерений, обосновывать процедуру проведения исследований;
- проводить экспериментальные исследования по установлению закономерностей процессов, а также механизмов, обуславливающих выявленные закономерности;
- эксплуатировать измерительное оборудование, применяемое для определения свойств наноструктурированных композиционных материалов;
- проводить испытания образцов полимерных наноструктурированных пленок и использовать новые методы исследования при изменении объекта профессиональной деятельности.

**Владеть:**

- навыками выбора и применения средств измерения для определения свойств наноструктурированных композиционных материалов;
- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;
- навыками критического восприятия информации основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- навыками выбора методов исследования и испытывать образцы прототипов полимерных наноструктурированных пленок;
- приемами работы с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- навыками работой в коллективе при проведении измерений характеристик опытного образца наноструктурированных композиционных материалов, сопоставительных испытаний свойств опытного образца наноструктурированных композиционных материалов и выпускаемой продукции.

**4. Структура и содержание НИР**

**4.1. Объем НИР и виды учебной работы**

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Данная практика является рассредоточенной в течение семестра

Вид учебной работы	Всего часов	Номер семестра
		8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
В том числе:		
установочные занятия с руководителями научных работ в т.ч. инструктаж	10	10
выполнение экспериментальной части научной работы и	48	59

получение и математическая обработка данных		
Подготовка отчета	<b>40</b>	
- написание и оформление отчета	24	
- ознакомление с научной и патентной литературой по теме научной работы	7	7
ознакомление с методикой научной работы	9	9
Подготовка к зачету с оценкой	10	10
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	6
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>часы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### 4.2. Содержание НИР. Основные разделы

Научно-исследовательская работа проводится в восьмом семестре обучения. Продолжительность научно-исследовательской работы составляет две недели.

В период проведения научно-исследовательской работы обучающиеся изучают:

- методические и нормативные документы, необходимые для проведения исследования;
- методы и средства проведения экспериментальных работ, техническую реализацию подобных разработок;
- современные методы планирования эксперимента;
- компьютерные методы сбора и анализа информации;
- эвристические методы поиска вариантов решения проблем;
- требования к оформлению научно-технической документации.

Научно-исследовательская работа проводится для выполнения выпускной квалификационной работы, предусматривает выполнение индивидуального задания, в результате выполнения которого приобретаются навыки решения научно - исследовательских, проектно-конструкторских и технологических задач с использованием информационных технологий. НИР включает следующие разделы.

**Введение.** Оценка современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения НИР, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы по их результатам, сведения о метрологическом обеспечении НИР. Цели и задачи исследования, его место в выполнении НИР в целом.

**Основная часть.** Выбор направления исследований, включающих обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание общей методики проведения НИР. Описание процесса теоретических и/или экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики. Обобщение и оценка результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

**Заключение.** Краткие выводы по результатам выполненной НИР или ее отдельных этапов. Оценка полноты решений поставленных задач. Рекомендации и исходные данные по конкретному использованию результатов НИР. Оценка технико-экономической эффективности внедрения. Оценка научно-технического уровня выполненной НИР в сравнении с лучшими достижениями в данной области.

### 4.3. Организация НИР

Научно-исследовательская работа в соответствии с рабочим учебным планом направления подготовки проводится в лабораториях ИВГПУ, ИХР РАН и по договоренности в других высших учебных заведениях, научно-исследовательских институтах, а также на предприятиях нанотехнологической сети России. Руководство научно-исследовательской работой осуществляет научный руководитель, назначаемый кафедрой из числа ее преподавателей.

В обязанности научного руководителя входит:

- обеспечение научно-методического руководства НИР;
- разработка задания обучающимся на выполнение работы;
- оказание помощи в разработке календарного графика выполнения работы;
- оказание помощи в определении объекта и предмета исследования, цели и задач работы;
- оказание методической помощи обучающимся по ходу выполнения работы, сбору и обработке необходимых материалов;
- рекомендация необходимой литературы, справочных материалов и других источников по теме;
- проведение систематических индивидуальных консультаций, предусмотренных графиком;
- проверка качества выполненной работы и рекомендация к защите;
- подготовка отзыва о работе.

По завершении работы на кафедре заслушиваются отчеты студентов о НИР. Кафедра осуществляет руководство по организации и выполнению научно-исследовательской работы по следующим направлениям:

- разработка и представление к утверждению тематики работ;
- организация выбора обучающимися тем работ;
- определение и назначение научных руководителей;
- оперативное руководство, контроль и организационная помощь обучающимся в процессе подготовки работ;
- контроль качества выполнения работы.

Обучающийся при выполнении НИР обязан:

- ознакомиться с программой НИР;
- изучить и строго выполнять правила внутреннего трудового распорядка, охраны труда и правила безопасности;
- выполнять задания индивидуального плана по всем его разделам;
- являться на проводимые под руководством преподавателя-руководителя НИР консультации, сообщать руководителю о ходе работы и обо всех отклонениях и трудностях ее выполнения;
- представить отчет по итогам выполнения НИР;
- в установленные сроки защитить отчет и сдать зачет с оценкой.

По окончании НИР каждый обучающийся представляет руководителю письменный отчет. Отчет должен содержать результаты работы, выполненной обучающимся в соответствии с программой НИР.

Руководитель проверяет и подписывает отчет, дает заключение о полноте и качестве выполнения программы НИР и возможности допуска к защите. Конечным итогом НИР является зачет с оценкой, полученный обучающимся после защиты отчета. Оцениваются знания и навыки, приобретенные студентом за время выполнения НИР, а также правильность выполненных заданий. Защита НИР проводится в установленные сроки после устранения замечаний руководителя. По итогам защиты выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

## 5. Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы по НИР используются следующие образовательные технологии:

- самостоятельное чтение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующие свободные дискуссии по освоенному ими материалу;
- использование иллюстративных видеоматериалов (видеофильмы, фотографии, компьютерные презентации);
- патентный поиск по открытым базам данных;
- экспериментальные исследования по выбранному объекту исследования. –

В процессе выполнения НИР должны применяться следующие научно-исследовательские и научно-производственные технологии: наблюдение, беседа, сбор, измерение, первичная обработка, систематизация и анализ материалов, описание полученного опыта. При этом используются разнообразные технические устройства и программное обеспечение информационных и коммуникационных технологий. Средством формирования компетенций выступает самостоятельная работа. Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. При организации внеаудиторной самостоятельной работы используются следующие ее формы:

- *проведение научных исследований* – включает в себя работу с справочниками и другой технической и научной литературой, с документами по стандартизации; составление библиографического списка; подготовка информационного сообщения; создание материалов презентаций и т.д.;

- *формирование отчета* – включает в себя составление плана отчета, работу с собранным и обработанным материалом исследований, с ресурсами Интернет;

- *подготовка к зачету с оценкой* – включает в себя работу с материалами отчета по практике, рекомендуемой литературой.

Интерактивные технологии обучения могут применяться при проведении зачета с оценкой. Используются следующие интерактивные технологии:

- *обратная связь* – позволяет выяснить реакцию участников на обсуждаемые темы, увидеть достоинства и недостатки организации и проведения обучения, оценить результат;

- *дискуссии* – позволяют выявить индивидуальное мнение обучающихся по определенной теме. Данные технологии обеспечивают высокий уровень усвоения обучающимися знаний, эффективное и успешное овладение умениями и навыками, формируют познавательную потребность и необходимость дальнейшего самообразования, позволяют активизировать исследовательскую деятельность, обеспечивают эффективный контроль усвоения знаний.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Текущий контроль осуществляется руководителем НИР от ИВГПУ.

Рейтинг обучающегося по НИР в семестре может составить до 100 баллов, при этом до 40 баллов выставляется за текущую работу и до 60 баллов – на зачете.

Форма аттестации результатов НИР – зачет с оценкой. Итоговая оценка, получаемая обучающимися за семестр и проставляемая в зачетную книжку, представляет собой суммарную рейтинговую оценку знаний обучающихся, состоящей из рейтинговой оценки качества работы (текущий контроль) и рейтинговой оценки (промежуточный контроль) по научно-исследовательской работе (зачет с оценкой) в семестре. Шкала перевода суммарной рейтинговой оценки знаний обучающихся по каждой дисциплине РУП приведена в таблице 1.



Соответствие итоговой оценки суммарному баллу

Итоговый балл	Итоговая оценка
0-40	Неудовлетворительно
41-60	Удовлетворительно
61-84	Хорошо
85-100	Отлично

### **Требования к содержанию, объему и структуре отчета по НИР**

В ходе выполнения НИР студент составляет итоговый письменный отчет. Цель отчета – показать степень полноты выполнения обучающимся программы НИР. В отчете отражаются итоги деятельности обучающегося во время выполнения работы. Отчет составляется каждым обучающимся самостоятельно, в краткой форме, с приложением необходимых графических материалов. Отчет по НИР является документом, определяющим успешность выполнения ее обучающимся. При составлении отчета обучающийся должен руководствоваться программой НИР, изложив в нем в последовательном порядке принципиальные положения программных вопросов.

Объем отчета – не менее 30 страниц. Таблицы, схемы, диаграммы, чертежи можно вынести в приложения.

Обязательными структурными элементами отчета о НИР являются:

- титульный лист;
- список исполнителей;
- реферат;
- содержание;
- введение, в котором необходимо кратко обосновать актуальность решаемой проблемы;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников.

По усмотрению исполнителя НИР могут включены следующие структурные элементы:

- нормативные ссылки;
- определения;
- обозначения и сокращения;
- приложения (при наличии).

### **Оценочные средства**

В задачи обучающегося, выполняющего НИР, входят:

- практическое закрепление теоретических знаний, полученных студентами в ходе изучения учебных дисциплин;
- подбор научно-технических материалов для ВКР, согласование её темы и плана с научным руководителем;
- ознакомление со схемно-конструктивными и научными решениями аналогов своей темы;
- выполнение актуальных исследований по теме;
- изучение элементов системы управления качеством производства продукции; - освоение основных методов технического контроля и испытаний продукции, технологического оборудования;
- изучение вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности, планирования и финансирования разработок;
- приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах;
- получение навыков использования методов научно-технического творчества для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью;

- приобретение навыков анализировать социально-значимые проблемы и процессы в профессиональной деятельности;

- приобретение навыков на научной основе организовать свой труд и владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемыми в профессиональной деятельности. Во время НИР студент должен закрепить и расширить теоретические и практические навыки применительно к профилю будущей работы. Для получения зачета с оценкой студенту необходимо продемонстрировать знания и навыки, полученные при выполнении НИР, отражающие верные решения задач, полученных в качестве заданий, оформить отчет в соответствии с установленными требованиями. Обучающийся должен показать:

- знание содержания основных работ и исследований, выполняемых на предприятии, особенностей строения, состояния и функционирования конкретных технологических процессов; - навыки применения на практике знаний, полученных во время теоретического обучения и выполнения НИР;

- навыки проведения необходимых расчетов при проектировании объектов;

- методы и способы выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров процессов производства;

- способность самостоятельно анализировать поставленную задачу исследования и выбирать методы ее решения;

- умение обосновать подход к решению конкретных задач; - способность разрабатывать и реализовывать соответствующие разделы ВКР;

- навыки решения конкретной задачи и способностью оценить полученный результат.

Промежуточная аттестация предусматривает выполнение следующих критериев:

1) систематичность работы в период НИР;

2) ответственное отношение к выполнению заданий, поручений;

3) качество выполнения заданий, предусмотренных программой НИР;

4) качество оформления отчетных документов по НИР;

5) своевременная сдача отчетной документации;

6) структурированность содержания отчета;

7) полнота и достоверность представленной информации;

8) качество оформления (все графы и страницы заполнены, подробно описано содержание работ, имеется список используемых источников информации, при оформлении соблюдены требования ГОСТов и т.п.);

9) четкое и правильное оформление мыслей в письменной речи;

10) орфографическая грамотность;

11) умение анализировать, сравнивать и обобщать полученные результаты, делать выводы. После публичной защиты обучающийся загружает электронную версию отчета в личный кабинет на портале цифрового профиля ИВГПУ e-тьютор <https://dp.ivgpu.com>.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) основная литература:

1. Аверченков, В. И. Методы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. - 4-е изд., стер. - М.: Флинта, 2016. - 78с.: схем.,табл. –

(URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272>).

2. Коноплев, Ю.В. Методы исследования материалов [Электронный ресурс] / Ю. В. Коноплев. - Иваново: ИГТА, 2008. - 155с. - № 2814. [18 экз]

3. Миронов, В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Л. Миронов. – Нижний Новгород, Институт физики микроструктур РАН, 2004. -114с. [http://window.edu.ru/resource/535/73535/files/mironov\\_book.pdf](http://window.edu.ru/resource/535/73535/files/mironov_book.pdf). Режим доступа: свободный

4. Пророкова, Н.П. Научно-производственная практика. Научная работа студентов: учебное пособие / Н. П. Пророкова, А. К. Изгородин; ИВГПУ. - Иваново, 2014. - 71с. [12 экз.]

б) дополнительная литература

1. Елманов, Г.Н. Исследование топологии поверхности методом сканирующей атомно-силовой микроскопии: лабораторный практикум: учебное пособие / Г.Н. Елманов, Б.А. Логинов, О.Н. Севрюков. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. — 64 с. — ISBN 978-5-7262-1581-5. — Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/75758>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Колесникова, Н.И. От конспекта к диссертации: учебное пособие / Н.И. Колесникова. – 10-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2018. – 289 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364144>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-89349-162-3. – Текст : электронный.
3. Меретукова, З. К. Методология научного исследования и образования : учебное пособие / З. К. Меретукова. — Майкоп : АГУ, 2004. — 251 с. — ISBN 5-85108-120-1. — Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146130>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (Электронный ресурс). Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: ИПС «Консультант».
5. ГОСТ 7.9-25. Реферат и аннотация. Общие требования. Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: ИПС «Консультант».
6. ГОСТ Р.15.011-96. Государственный стандарт Российской Федерации. Система разработки и постановки продукции на производство. Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: ИПС «Консультант».

в) программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое)

Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows XP Professional (лицензия №42475881 от 13.07.2007), Microsoft Office Standart 2007 (лицензия №44711992 от 21.10.2008), Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия №64873126 от 03.06.2015).

Свободно распространяемое: программный пакет Moodle, Mozilla Firefox, Google Chrome, Libre Office, Open Office, Foxit Reader, GIMP и другие.

г) современные профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1) Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/catalog>. – Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования;
- 2) Консультант Плюс [Электронный ресурс]: официальный сайт компании Консультант Плюс. - Режим доступа: <http://www.nanonewsnet.ru/>, свободный;
- 3) Издательство Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Санкт-Петербург, 2010. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- 4) NanoNewsNet [Электронный ресурс]: сайт о нанотехнологиях в России. Режим доступа: <http://www.nanonewsnet.ru/>;
- 5) Нанометр. Нанотехнологическое общество [Электронный ресурс]: некоммерческий сайт, посвященный популяризации научных знаний и организации взаимодействия научных групп и других коллективов, вовлеченных в развитие нанотехнологий в Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.nanometer.ru/>;
- 6) Популярны нанотехнологии [Электронный ресурс]: электронная версия научно-популярного журнала «Наноматериалы и нанотехнологии». Режим доступа: <http://popnano.ru/>

7) Учебные издания НИУ ИТМО [Электронный ресурс]: сайт Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики. Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/file/pdf/1641.pdf>

8) Архивы журнала «Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология» [Электронный ресурс]: официальный сайт ИГХТУ. 2015-2021. - Режим доступа: <http://journals.isuct.ru/ctj/issue/archive>

9) Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС)/ООО Директмедиа Паблишинг. – Москва, . Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

д) ресурсы электронно-информационной образовательной среды университета по дисциплине

1. Электронная библиотека ИВГПУ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://lib.ivgpu.com/>.
2. Кафедра естественных наук и техносферной безопасности – Режим доступа: <https://ivgpu.com/ob-universitete/instituty/iitegn/kafedry-iitegn/khem>
3. Портал электронного образования E-learning для дистанционного обучения по преддипломной практике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://moodle.ivgpu.com/>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **8. Материально-техническое обеспечение практики**

В лабораториях ИХР РАН имеются: установка, включающая лабораторный стенд для формования синтетических нитей из расплава и лабораторный стенд для вытягивания и кручения свежесформованных синтетических нитей; лабораторный роторно-импульсный аппарат; экспериментальная установка для генерирования плазмы низкого давления (СВЧ-разряда); экспериментальная установка для генерирования плазмы атмосферного давления (диафрагменный разряд); сканирующий зондовый, туннельный, растровый электронный микроскоп, дифракционный анализатор размера частиц, рентгенофлюороресцентный микроанализатор, многофункциональный рентгеновский дифрактометр, дифференциальный сканирующий калориметр, дериватограф, хроматографы, различного типа спектрофотометры.

## **9. Методические рекомендации преподавателям по НИР**

Задачи, поставленные руководителем, должны согласовываться с содержанием тем и разделов НИР. Уровень самостоятельной работы при выполнении НИР проверяется при проверке отчета по НИР. В конце студенты сдают зачет с оценкой. До зачета допускаются студенты, выполнившие все требования рабочей программы НИР.

Для учебно-методического руководства НИР обучающихся назначаются руководители. Перед началом НИР руководитель проводит организационное собрание, на котором обучающимся сообщают программу НИР, сроки ее выполнения, форму отчетности. С момента зачисления обучающихся на период НИР в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и внутреннего распорядка, действующие на предприятии (в организации).

Руководитель НИР оказывает учебно-методическую помощь обучающимся при выполнении программы НИР и оценивает результаты ее выполнения, в том числе:

- перед началом консультирует студентов о порядке выполнения программы НИР и написания отчета;

- проводит собеседование, выявляет степень усвоения материалов, приобретения навыков самостоятельной работы, отвечает на вопросы обучающегося и дает указания относительно дальнейшей работы;

- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий НИР;

- осуществляет контроль за соблюдением сроков и содержания НИР.

Руководитель НИР от предприятия (при наличии):

- организует выполнение обучающимися НИР в соответствии с программой и графиком;

- осуществляет контроль за выполнением обучающимися календарных планов;

- создает необходимые условия для закрепления полученных обучающимися в период НИР знаний по направлению подготовки;

- проводит с обучающимися консультации по вопросам программы НИР;

- обеспечивает соблюдение обучающимися правил техники безопасности, своевременно проводит и оформляет инструктаж по технике безопасности;

- проверяет результаты проделанной обучающимся-практикантом работы;

- по окончании НИР дает характеристику отношения обучающимся к работе и итоговую оценку.

## **10. Методические указания для обучающихся по прохождению НИР**

НИР составляет три зачетные единицы. Проводится у обучающихся четвертого курса в восьмом семестре в течение двух недель. Общее количество часов, отведенных на НИР –108.

В период НИР обучающиеся подчиняются всем правилам внутреннего трудового распорядка и техники безопасности, установленных в подразделениях и на рабочих местах в организации. Для обучающихся устанавливается режим работы, обязательный для тех структурных подразделений организации, где он выполняют работу.

Обучающийся-практикант должен:

- до начала НИР явиться к руководителю, ознакомиться с программой НИР и индивидуальным заданием, получить указания о дальнейшей работе, составить график проведения консультаций;

- своевременно прибыть на базу НИР, имея при себе необходимые документы: паспорт, направление, программу и др.;

- строго выполнять действующие в организации (на предприятии) правила внутреннего распорядка, соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за выполняемую работу и её результаты наравне со штатными сотрудниками;

- максимально эффективно использовать отведенное для НИР время;

- регулярно посещать базу НИР, полностью выполнять задания, предусмотренные программой НИР, включая индивидуальное задание;

- отчитываться перед руководителем НИР о ходе выполнения работ, предусмотренных индивидуальным заданием и календарным планом;

- выполнять в полном объеме все требования программы НИР;

- осуществлять сбор и анализ фактических (текстовых, цифровых, табличных, графических и др.) материалов, необходимых для подготовки отчета о НИР;

- подготовить письменный отчет о выполнении НИР в соответствии с выданным заданием;

- выполнять указания руководителей НИР от кафедры и организации (при наличии);

- защитить проверенный отчет о НИР в установленный срок.

Каждый обучающийся, приступая к научно-исследовательской работе на выпускающей кафедре, оформляет специальный рабочий журнал, в который заносятся все результаты работы по научной теме: результаты экспериментов, материалы обработки экспериментальных данных, выводы по работе и т.д. В журнале обязательно указываются даты

записей и нумерация страниц. В отдельные файлы и на карточки заносятся результаты работы с литературой.

Рабочие журналы обучающихся являются основанием для подготовки докладов на научные семинары, конференции и для составления заключительного отчета о научно-исследовательской работе.

После завершения научно-исследовательской работы обучающийся должен представить отчет о научно-исследовательской работе. Целью представления такого доклада является не только представление итогов работы, но и обучение обучающихся литературному изложению содержания НИР. По результатам отчета готовится доклад для выступления на студенческой научной конференции.

Для обучающихся главное – глубокое изучение учебной и научной литературы по специальности, овладение практическими навыками научно-исследовательской работы и их демонстрация. Обязательным требованием к отчетам по НИР обучающихся является сочетание результатов экспериментальной работы и анализа теоретических проблем с собственными выводами и предложениями. На этапе подготовки отчета научный руководитель выступает в роли консультанта.

### **11. Условия реализации ООП ВО для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Проведение НИР должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов. Такими особенностями обучающихся могут быть: нарушение зрения; нарушение слуха; нарушение речи; сложность навигации в пространстве.

Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях.

Возможными формами проверки могут быть:

- проверка скорости выполнения задания;
- содержание задаваемых вопросов или, наоборот, их отсутствие;
- отсутствие эмоциональной реакции.

Необходимо во время НИР в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучающегося и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Преподавателю следует использовать следующие рекомендации для учета особенностей познавательной активности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Номер по порядку	Психологические и физиологические особенности студента	Действия преподавателя
1	Увеличенное время восприятия и осмысления	1. Не торопить обучающегося с ответом 2. Основные материалы занятий должны быть записаны на доске или представлены визуально (наглядные пособия, видеопрезентации, макеты и др.) 3. Не перегружать визуальной информацией 4. Периодически задавать вопросы и вместе находить ответы 5. Вовлекать студента в дискуссию
2	Недостаточная концентрация вни-	1. Не перегружать детализацией визу-

	мания	альную информацию 2. Давать краткие, понятные обучающемуся инструкции по конспектированию материала. 3. Акцентировать внимание обучающегося на более важных изучаемых материалах
3	Малый объем памяти и замедленная скорость запоминания	1. Ограничивать объем материала, предлагаемого для восприятия 2. Выделять необходимую информацию словесно и визуально и повторять ее несколько раз
4	Трудности вычленения ключевых понятий и связей изучаемого материала (текста)	1. Использовать понятные аналогии, опорные схемы, таблицы и графики 2. Комментировать все детали
5	Трудности осмысления (понимания) материала, вопросов преподавателя	1. Добиваться осмысления материала и установления в нем логических связей путем схем, графиков и таблиц. 2. Задавать наводящие вопросы
6	Трудности с пониманием вопросов преподавателя	1. Повторить вопрос несколько раз 2. Сформулировать вопрос иначе
7	Затруднения при анализе и синтезе информации	1. Не торопить обучающегося с ответом 2. Дать возможность подумать 3. Совместно поразмышлять и раскрыть на примерах очевидные следствия изучаемого материала 4. Продублировать представленную ранее информацию
8	Нечеткая (смазанная) речь	1. Не торопить обучающегося с ответом 2. Попросить повторить сказанное 3. Предоставить обучающегося возможность ответа в письменном виде
9	Отсутствие эмоциональности и выразительности речи	1. Не воспринимать как отсутствие интереса к предмету 2. Привлекать обучающегося к дискуссии

При прохождении НИР обучающимися с ограниченными возможностями здоровья **по зрению** предоставляются следующие дополнительные возможности:

- использовать альтернативную версию официального сайта для слабовидящих;
- использовать подготовленные преподавателем раздаточные материалы с крупным шрифтом.

При прохождении НИР обучающимися с ограниченными возможностями здоровья **по слуху** предоставляются следующие дополнительные возможности:

- использования дублирования звуковой информации печатными материалами.

При прохождении НИР обучающимися, имеющими нарушения **опорно-двигательного аппарата**, предоставляются следующие дополнительные возможности:

- беспрепятственного доступа в учебные аудитории и лаборатории, а также пребывания в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановский государственный политехнический университет»

Кафедра естественных наук и техносферной безопасности



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
информационных технологий,  
естественных и гуманитарных наук

В.Е. Румянцева

«08» сентября 2020

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА  
ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

Код, направление подготовки	<b>28.03.02 Наноинженерия</b>
Направленность (профиль)	<b>Наноматериалы и нанотехнологии</b>
Семестр	8
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Иваново 2020



Рабочая программа практики составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №923, и рабочего учебного плана по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, утвержденного решением Ученого совета ИВГПУ от 30.04.2020, протокол №3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры естественных наук и техносферной безопасности 08.09.2020г. (протокол №2).

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор



В.Е. Румянцева

Автор, д.т.н., профессор



Н.П. Пророкова

Рецензент, к.т.н.



Л.И. Бондаренко

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой ЕНиТБ, д.т.н., профессор



В.Е. Румянцева

## **1. Цели и задачи практики**

Целями преддипломной практики является:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы;
- применение методик исследования и экспериментирования.

Задачами преддипломной практики являются:

- анализ отечественных и зарубежных литературных источников, включая патентно-лицензионные, в выбранном ранее научном направлении;
- освоение методов исследования по выявлению особенностей структуры разного уровня и свойств материалов, а также по установлению механизмов, обуславливающих наблюдаемые особенности структуры и свойств этих материалов;
- приобретение навыков использования информационных технологий и программных продуктов, относящихся к выбранному направлению исследований;
- участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) разрабатываемых материалов и проектируемых изделий;
- оформление полученных результатов и окончательная формулировка темы выпускной квалификационной работы.

## **2. Место практики в структуре ООП бакалавриата**

Преддипломная практика относится к обязательной части ООП бакалавриата (Б2.О.05(Пд)) и является обязательной. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. По договоренности возможно прохождение практики в других институтах РАН, высших учебных заведениях, а также на предприятиях формирующейся нанотехнологической сети России.

Для успешного прохождения практики обучающийся должен:

### **знать:**

- основные законы неорганической, органической и физической химии, общей и квантовой физики, физики волокон;
- дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, ряды, элементы теории вероятностей;
- основные физико-химические процессы, лежащие в основе различных методов нанотехнологий;
- основные способы получения наноматериалов и нанокompозитов;
- свойства и области применения нанодисперсных материалов;

### **уметь:**

- использовать основные методы математического анализа;
- использовать основные физические законы и справочные данные при решении профессиональных задач;
- пользоваться персональным компьютером для поиска информации и решения профессиональных задач;
- анализировать особенности нанопродуктов и нанотехнологий;

### **владеть:**

- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами;
- методами проведения физических и химических измерений,
- навыками выполнения основных химических операций
- методами корректной оценки погрешностей при проведении научного эксперимента;

– навыками решения профессиональных задач в сфере наноинженерии.

Приобретаемые в ходе прохождения практики знания, умения и компетенции будут использованы при подготовке и выполнении выпускных квалификационных работ, в будущей профессиональной деятельности.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

Процесс прохождения преддипломной практики направлен на формирование и освоение следующих компетенций:

*универсальные:*

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2 – способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-3 – способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

УК-4 – способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);

УК-5 – способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

УК-6 – способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

УК-7 – способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

УК-8 – способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

*общепрофессиональные:*

ОПК-1 – способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;

ОПК-2 – способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов;

- ОПК-3 – способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

- ОПК-4 – способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности;

- ОПК-5 – способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии;

- ОПК-6 - Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил;

- ОПК-7 – Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области наноинженерии.

*профессиональные:*

- ПК-1 – Корректировать существующие и разрабатывать новые методики комплексного анализа структуры и свойств наноструктурированных композиционных материалов

- ПК-2 – Разрабатывать опытные образцы наноструктурированных композиционных материалов;

- ПК-3 – Выполнять лабораторно-аналитическое исследование опытных образцов новых полимерных наноструктурированных пленок.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

**Знать:**

- требования безопасности и метрологического обеспечения при выполнении лабораторных и научно-исследовательских работ;
- физические, химические, физико-химические и механические методы получения изолированных наноструктурных образований в массивных изделиях, а также методы получения наноструктурированных композиционных материалов;
- методы исследования процессов получения наноструктур и структурной организации нанообразований, процессы формирования наноструктурированных композиционных материалов; методы анализа структуры и определения свойств наноматериалов на различных этапах их изготовления;
- методики проведения экспериментальных исследований в выбранном научном направлении;
- правила написания статей, заявок на изобретения, рукописей для депонирования, рефератов и аннотаций.

**Уметь:**

- работать с литературой, анализировать литературные данные, составлять обзоры, писать рефераты;
  - логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
  - анализировать и оценивать социальную и экономическую информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.
  - аналитически осмысливать имеющиеся в литературных источниках результаты, проводить патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р.15.011-96;
  - планировать экспериментальные исследования, организовывать рабочее место, оформлять журнал результатов измерений, обосновывать процедуру проведения исследований;
  - проводить экспериментальные исследования по установлению закономерностей процессов получения наноструктурированных композиционных материалов, а также механизмов, обуславливающих выявленные закономерности;
  - доказывать достоверность полученных результатов, используя математические методы;
- оформлять отчет о выполненной научно-исследовательской работе в соответствии с ГОСТ 7.32-2001.

**Владеть:**

- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;
- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;
- навыками критического восприятия информации основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- приемами работы с информацией в глобальных компьютерных сетях;
- отдельными методами проведения экспериментальных исследований в выбранном научном направлении.

#### 4. Структура и содержание практики

##### 4.1. Объем практики

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, 4 недели

Вид учебной работы	Семестр
	8
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>216</b>
- инструктаж по технике безопасности	4
- вводные и обзорные занятия с руководителями научных работ обучающихся.	20
- проработка литературных источников по теоретическим основам научных работ	47
- обзор существующих и обоснование выбранных методов проведения теоретических и экспериментальных исследований в выбранном направлении	52
- теоретические и экспериментальные исследования для выполнения поставленных задач (под руководством и самостоятельно). Получение и математическая обработка экспериментальных данных.	57
- оформление отчета	18
- подготовка к зачету	18
Вид промежуточной аттестации - зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость	<b>216</b>
<b>часов</b>	<b>6</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>6</b>

##### 4.2 Содержание практики. Основные разделы

Преддипломная включает следующие этапы:

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике	СРС	Всего
1.	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности	4	4
2.		Вводные и обзорные занятия с руководителями научных работ обучающихся.	20	20
3.		Проработка литературных источников по теоретическим основам научных работ	47	47
4.	Основной этап	Обзор существующих и обоснование выбранных методов проведения теоретических и экспериментальных исследований в выбранном направлении	52	52
5.		Теоретические и экспериментальные исследования для выполнения поставленных задач (под руководством и самостоятельно). Получение и математическая обработка экспериментальных данных.	57	57
6.	Заключительный этап	Написание отчета о преддипломной практике. Подготовка к зачету с оценкой	36	36
<b>Итого:</b>			<b>216</b>	<b>216</b>

##### 4.3. Организация практики

Преддипломная практика является заключительным этапом подготовки к выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра. Обучающиеся проходят преддипломную практику преимущественно на предприятиях и организациях г. Иванова и Ивановской области, обладающих достаточным опытом, кадровым и научно-техническим потенциалом, а

также других городов, если их профиль и оснащение соответствует целям и задачам практики. В качестве базы практики может выступать ИВГПУ, ИХР РАН. Практика в организациях осуществляется на основе договоров между вузом и предприятиями.

Способы проведения производственной практики: стационарная; выездная.

Перед началом практики проводится общее собрание обучающихся, на котором до их сведения доводятся объем, содержание, правила прохождения и написания отчета. Преддипломную практику обучающийся проходит под руководством научного руководителя, ранее назначенного кафедрой. Руководитель практики выдает обучающемуся индивидуальное задание с указанием конкретных видов работы и сроков их выполнения, объясняет правила трудового распорядка, инструктирует студента по технике безопасности с отметкой о проведении инструктажа в специальном журнале. В дальнейшем руководитель практики осуществляет контроль за соблюдением обучающимся трудового распорядка, за правильным ведением рабочего журнала, за своевременным и качественным выполнением задания, оказывает обучающемуся методическую помощь в организации работы и сборе материалов к дипломной работе, консультирует его по тематике работы. По завершению практики руководитель дает оценку результатам выполненной работы.

Руководитель практики от кафедры:

- обеспечивает научно-методическое руководство преддипломной практикой, несет ответственность за качество прохождения практики и строгое соответствие ее программе;
- контролирует обеспечение студентами-практикантами нормальных условий труда, проведение с ними обязательных инструктажей по технике безопасности и охраны труда;
- осуществляет проведение регулярных консультаций обучающихся по вопросам, возникающим в ходе прохождения практики;

- контролирует работу обучающихся во время практики;

- оказывает методическую помощь обучающимся по ходу преддипломной практики, сбору и обработке необходимых материалов;
- рассматривает отчеты обучающихся по практике, дает отзыв об их работе и предложения по совершенствованию их практической подготовки;
- принимает зачеты по практике;

- подводит итоги прохождения преддипломной практики.

Обучающийся при прохождении практики обязан:

- ознакомиться с программой преддипломной практики;
- изучить и строго выполнять правила внутреннего трудового распорядка, охраны труда и правила безопасности;

- выполнять задания индивидуального плана по всем его разделам;

- являться на проводимые под руководством преподавателя-руководителя практики консультации, сообщать руководителю о ходе работы и обо всех отклонениях и трудностях прохождения практики;

- представить отчет по итогам прохождения практики;

- в установленные сроки защитить отчет и сдать зачет с оценкой.

По окончании практики каждый обучающийся представляет руководителю письменный отчет по практике. Отчет должен содержать результаты работы, выполненной в соответствии с программой практики. Руководитель практики проверяет и подписывает отчет, дает заключение о полноте и качестве выполнения программы практики и возможности допуска к защите. Конечным итогом проведения практики является зачет с оценкой, полученный обучающимся после защиты отчета. Обучающийся, получив замечания и рекомендации руководителя практики, после соответствующей доработки выходит на защиту отчета о практике. Оцениваются знания и навыки, приобретенные обучающимся за время практики, а также правильность выполненных заданий. Защита отчета проводится в установленные сроки после устранения замечаний руководителя. По итогам защиты выставляется оценка. Руководитель практики от предприятия (при наличии) составляет характеристику на обучающегося и оценивает его работу. При подведении итогов практики проводится анализ выполнения программы практики, степени обоснованности выводов и предложений, выявление недостатков

в прохождении практики, представленном материале и его оформлении, представление рекомендаций по их устранению. Завершающим этапом преддипломной практики является подведение ее итогов. После публичной защиты обучающийся загружает электронную версию отчета в личный кабинет на портале цифрового профиля ИВГПУ e-тьютор <https://dp.ivgpu.com>.

## 5. Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы по преддипломной практике используются следующие образовательные технологии:

- самостоятельное изучение обучающимися учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующие свободные дискуссии по освоенному ими материалу;
- индивидуальная работа по самостоятельно разработанному плану;
- выполнение индивидуальных заданий;
- патентный поиск по открытым базам данных;
- аналитический обзор периодической информации в области наноматериалов
- экспериментальные исследования по выбранному объекту исследования.

Средством формирования компетенций помимо аудиторной выступает и самостоятельная работа. Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие ее формы:

- *проведение научных исследований* – включает в себя работу с справочниками и другой технической и научной литературой; составление библиографического списка; подготовка информационного сообщения; создание материалов презентаций и т.д.;
- *формирование отчета* - включает в себя составление плана отчета, работу с собранным и обработанным материалом исследований, с ресурсами Интернет;
- *подготовка к зачету с оценкой* - включает в себя работу с материалами отчета по практике, рекомендуемой литературой.

В процессе прохождения практики должны применяться следующие научно-исследовательские и научно-производственные технологии: методы дедукции и индукции, анализ, синтез, исторический и логический методы, абстрагирование, формализация, методы моделирования, экспериментальные исследования. При этом используются разнообразные технические устройства и программное обеспечение информационных и коммуникационных технологий.

Интерактивные технологии обучения могут применяться при проведении зачета с оценкой.

Используются следующие интерактивные технологии:

- обратная связь - позволяет выяснить реакцию участников на обсуждаемые темы, увидеть достоинства и недостатки организации и проведения обучения, оценить результат;
- дискуссии - позволяют выявить индивидуальное мнение обучающихся по определенной теме.

Данные технологии обеспечивают высокий уровень усвоения обучающимися знаний, эффективное и успешное овладение умениями и навыками, формируют познавательную потребность и необходимость дальнейшего самообразования, позволяют активизировать исследовательскую деятельность, обеспечивают эффективный контроль усвоения знаний.

Научные работы обучающихся будут выполняться в соответствии с тематикой исследований, развиваемых в организациях.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Текущий контроль осуществляется руководителем практики от ИВГПУ. Рейтинг студента по преддипломной практике в семестре может составить до 100 баллов, при этом до 40 баллов выставляется за текущую работу и до 60 баллов – на зачете. Форма аттестации результатов преддипломной практики – зачет с оценкой. Формирование оценки по контролю уровня знаний по итогам прохождения преддипломной практики осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки знаний обучающегося.

### **Требования к содержанию, объему и структуре отчета по преддипломной практике**

В ходе практики обучающийся составляет итоговый письменный отчет. Цель отчета – показать степень полноты выполнения обучающимся программы преддипломной практики. В отчете отражаются итоги деятельности обучающегося во время прохождения практики.

Отчет о практике должен представлять собой пояснительную записку объемом не менее 10-15 страниц машинописного текста (в этот объем не входят необходимые иллюстративные, графические, табличные и иные материалы), напечатанную Times New Roman, кегль 14, интервал 1, интервал перед началом абзаца – 6 пт. Отчет подписывается обучающимся и научным руководителем.

Если двое и более обучающихся выполняют близкие по тематике научные работы под руководством одного научного руководителя, они могут представить совместный отчет о практике в пропорционально увеличенном объеме. В этом случае во введении к отчету указывается распределение работ по практике и подготовке отчета между соавторами.

В отчете о преддипломной практике обучающийся должен ясно и по возможности полно изложить предпосылки поставленной перед ним задачи, обосновать целесообразность проводимого исследования и показать, какими методами он пользуется при выполнении научной работы.

Отчет о практике должен содержать:

- титульный лист;
- содержание;
- список сокращений (при необходимости);
- введение, в котором необходимо кратко обосновать актуальность решаемой проблемы;
- основную часть (цели и задачи исследования, описание используемых материалов и методов);
- заключение (результаты экспериментальной работы и их обсуждение, выводы);
- список использованной литературы (библиография);
- приложения (при наличии);
- оценка практиканта предприятием с подписью руководителя практики от предприятия, заверенной печатью предприятия. (Данный документ прикладывается к отчету в отдельном файле).

Для получения зачета с оценкой обучающемуся необходимо на основании отчета сделать доклад продолжительностью 5-7 мин.

### **Пример вопросов к зачету с оценкой**

1. Методика синтеза стабилизированных наночастиц магнетита
2. Методика приготовления композиции для формирования на полипропиленовой (ПП) нити покрытия на основе дисперсного политетрафторэтилена (ПТФЭ), допированного наночастицами магнетита.
3. Методика получения из расплава комплексных полипропиленовых нитей с покрытием на основе ПТФЭ, допированным магнетитом. Описание стенда СФПВ-1.



4. Методика ориентационного вытягивания комплексных полипропиленовых нитей с покрытием на основе ПТФЭ, допированным магнетитом. Описание стенда ОСВ-1.
5. Методика определения разрывной нагрузки и разрывного удлинения ПП нитей с покрытием.
6. Методика определения устойчивости покрытия к интенсивным истирающим воздействиям.
7. Методика оценки адгезии покрытия на основе ПТФЭ, допированного магнетитом, к ПП подложке.

ФОС практики приведен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### а) основная литература

1. Аверченков, В. И. Методы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. - 4-е изд., стер. - М.: Флинта, 2016. - 78с. [URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272)
2. Коноплев, Ю.В. Методы исследования материалов [Электронный ресурс] / Ю. В. Коноплев. - Иваново: ИГТА, 2008. - 155с. - № 2814. [18 экз]
3. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Н. Кузнецов. - 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2017. - 283с. [URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450759](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450759)
4. Миронов, В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Л. Миронов. – Нижний Новгород, Институт физики микроструктур РАН, 2004. -114с. [http://window.edu.ru/resource/535/73535/files/mironov\\_book.pdf](http://window.edu.ru/resource/535/73535/files/mironov_book.pdf). Режим доступа: свободный
5. Пророкова Н.П. Преддипломная практика. Выполнение и защита дипломной работы: методические указания для студентов специальности 210602 Наноматериалы / Н.П. Пророкова. – Иваново.:ИГТА. -2012. – [9 экз.]

### б) дополнительная литература

1. Горелов, Н. А. Методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. и практикум для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов, О. Н. Кораблева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2019. - 365с. - Режим доступа: <https://urait.ru/book/metodologiya-nauchnyh-issledovaniy-450489>
2. Федоров А.В., Баранов А.В., Литвин А.П., Черевков С.А. Специальные методы измерения физических величин [Электронный ресурс]: учебное пособие // СПб: НИУ ИТМО, 2014. - 127 с. Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/file/pdf/1641.pdf>, свободный
3. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (Электронный ресурс). Консультант Плюс. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
4. ГОСТ 7.9-25. Реферат и аннотация. Общие требования. Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: ИПС «Консультант».
5. ГОСТ Р.15.011-96. Государственный стандарт Российской Федерации. Система разработки и постановки продукции на производство. Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: ИПС «Консультант».
6. Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы [Электронный ресурс]: сб. материалов Междунар. науч.-практ. форума «SMARTEX».2012-2020. – Иваново: ИВГПУ. Режим доступа: <https://smartex2.ivgpu.com/publikatsii/>, свободный
7. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности [Электронный ресурс]: рецензируемый научно-технический журнал/ Издание Ивановского государственного политехнического университета. - 2015-2020. – Иваново.: ИВГПУ. – Режим доступа: [https://tp.ivgpu.com/?page\\_id=19](https://tp.ivgpu.com/?page_id=19), свободный

8. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология [Электронный ресурс]: рецензируемый научно-технический журнал/ Издание Ивановского государственного химико-технологического университета. - 2015-2020. – Иваново.: ИВГПУ. – Ежемес. – Режим доступа: <http://journals.isuct.ru/ctj/issue/archive>, свободный

9. Молодые ученые – развитию национальной технологической инициативы [Электронный ресурс]: сб. материалов Национальной молодежной научно-технической конференции. - 2012-2020. – Иваново.: ИВГПУ. – Режим доступа: <https://poisk.ivgpu.com/materialy-konferentsii>

10. Известия Самарского центра Российской академии наук. [Электронный ресурс]: журнал/ Самарский федеральный центр РАН. - 2015-2020. – Самара.:Самарский федеральный центр РАН. – Режим доступа: [https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=6162](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=6162), свободный.

в) программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое)

Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows XP Professional (лицензия №42475881 от 13.07.2007), Microsoft Office Standart 2007 (лицензия №44711992 от 21.10.2008), Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия №64873126 от 03.06.2015).

Свободно распространяемое: программный пакет Moodle, Mozilla Firefox, Google Chrome, Libre Office, Open Office, Foxit Reader, GIMP и другие.

г) современные профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1) Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/catalog>. – Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования;

2) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека /Научн. электрон. б-ка. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, свободный;

3) Консультант Плюс [Электронный ресурс]: официальный сайт компании Консультант Плюс. - Режим доступа: <http://www.nanonewsnet.ru/>, свободный;

4) Издательство Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – Санкт-Петербург, 2010. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

5) NanoNewsNet [Электронный ресурс]: сайт о нанотехнологиях в России. Режим доступа: <http://www.nanonewsnet.ru/>;

6) Нанометр. Нанотехнологическое общество [Электронный ресурс]: некоммерческий сайт, посвященный популяризации научных знаний и организации взаимодействия научных групп и других коллективов, вовлеченных в развитие нанотехнологий в Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.nanometer.ru/>;

7) Популярное нанотехнологии [Электронный ресурс]: электронная версия научно-популярного журнала «Наноматериалы и нанотехнологии». Режим доступа: <http://popnano.ru/>

8) Учебные издания НИУ ИТМО [Электронный ресурс]: сайт Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики. Режим доступа: <http://books.ifmo.ru/file/pdf/1641.pdf>

9) Архивы журнала «Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология» [Электронный ресурс]: официальный сайт ИГХТУ. 2015-2021. - Режим доступа: <http://journals.isuct.ru/ctj/issue/archive>

10) Образовательная платформа Юрайт [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. Режим доступа: <https://urait.ru/info/about>.

11) Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС)/ООО Директмедиа Паблишинг. – Москва, . Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

д) ресурсы электронно-информационной образовательной среды университета по дисциплине

1. Электронная библиотека ИВГПУ [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://lib.ivgpu.com/>.
2. Кафедра естественных наук и техносферной безопасности – Режим доступа: <https://ivgpu.com/ob-universitete/instituty/iitegn/kafedry-iitegn/khem>
3. Портал электронного образования E-learning для дистанционного обучения по преддипломной практике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://moodle.ivgpu.com/>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **8. Материально-техническое обеспечение практики**

В материально-техническое обеспечение практики входят:

установка, включающая лабораторный стенд для формования синтетических нитей из расплава и лабораторный стенд для вытягивания и кручения свежесформованных синтетических нитей;

лабораторный роторно-импульсный аппарат;

экспериментальная установка для генерирования плазмы низкого давления (СВЧ-разряда);

экспериментальная установка для генерирования плазмы атмосферного давления (диафрагменный разряд);

сканирующий зондовый, туннельный, растровый электронный микроскопы;

дифракционный анализатор размера частиц;

рентгено-флюороресцентный микроанализатор;

многофункциональный рентгеновский дифрактометр;

дифференциальный сканирующий калориметр;

дериватограф;

хроматографы, различного типа спектрофотометры.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

## **9. Методические рекомендации преподавателям по практике**

Задачи, поставленные руководителем практики от вуза и предприятия, должны согласовываться с содержанием тем и разделов преддипломной практики. Уровень самостоятельной работы при прохождении практики проверяется при проверке отчета по практике. В конце обучающиеся сдают зачет с оценкой. До зачета с оценкой допускаются обучающиеся, выполнившие все требования рабочей программы практики.

Для учебно-методического руководства преддипломной практикой обучающихся назначаются руководители практики от ИВГПУ и от предприятий (организаций), на которых обучающиеся проходят практику. В вузе издается приказ о прохождении практики с указанием сроков, места практики и ее руководителя.

Перед выходом на практику руководитель практики от кафедры проводит организационное собрание, на котором обучающимся сообщают базу практики, сроки ее прохождения, форму отчетности, выдают договор.

С момента зачисления обучающихся на период практики в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и внутреннего распорядка, действующие на предприятии (в организации).

Руководитель практики от вуза оказывает учебно-методическую помощь обучающимся при выполнении программы практики и оценивает результаты ее выполнения.

Руководитель практики от предприятия:

- организует прохождение обучающимися практики в соответствии с программой и графиком;
- осуществляет контроль за выполнением календарных планов;
- создает необходимые условия для закрепления полученных обучающимися в период прохождения практики знаний по направлению подготовки;
- проводит с обучающимися консультации по вопросам программы практики;
- обеспечивает соблюдение обучающимися правил техники безопасности, своевременно проводит и оформляет инструктаж по технике безопасности;
- проверяет результаты проделанной студентом-практикантом работы;
- по окончании практики дает характеристику отношения обучающегося к практике и итоговую оценку.

Подведение итогов практики проводится в виде публичной конференции, каждый обучающийся докладывает об отдельных этапах работы и в целом.

### **10. Методические указания для обучающихся по практике**

Практика составляет 6 зачетных единиц. Проводится у обучающихся четвертого курса в восьмом семестре в течение четырех недель. Общее количество часов, отведенных на практику – 216.

В период прохождения практики обучающиеся подчиняются всем правилам внутреннего трудового распорядка и техники безопасности, установленных в подразделениях и на рабочих местах в организации. Для обучающихся устанавливается режим работы, обязательный для тех структурных подразделений организации, где он проходит практику.

Обучающийся-практикант должен:

- до начала прохождения практики явиться к руководителю практики, ознакомиться с программой практики и индивидуальным заданием, получить указания о дальнейшей работе, составить график проведения консультаций;
- своевременно прибыть на базу практики, имея при себе необходимые документы: паспорт, направление, программу и др.;
- строго выполнять действующие в организации (на предприятии) правила внутреннего распорядка, соблюдать правила техники безопасности, нести ответственность за выполняемую работу и её результаты наравне со штатными сотрудниками;
- регулярно посещать базу практики, полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, включая индивидуальное задание;
- отчитываться перед руководителем практики от кафедры о ходе выполнения работ, предусмотренных индивидуальным заданием и календарным планом практики;
- выполнять в полном объеме все требования программы практики;
- осуществлять сбор и анализ фактических (текстовых, цифровых, табличных, графических и др.) материалов, необходимых для подготовки отчета о практике;
- подготовить письменный отчет о прохождении практики в соответствии с выданным заданием, подписать его у руководителя практики от предприятия и заверить печатью предприятия;
- получить от руководителя практики по месту ее прохождения отзыв о своей работе, заверенный печатью;
- выполнять указания руководителей практики от кафедры и организации;
- по прибытии в ИВГПУ представить на кафедру для проверки характеристику о работе, заверенную подписью руководителя и печатью предприятия (организации), отчет о практике;
- защитить проверенный отчет о практике в установленный срок.

Отчет по практике составляется индивидуально каждым обучающимся, оформляется в компьютерном варианте на стандартных листах бумаги формата А4. Дополнительно для

публичной конференции обучающийся подготавливает мультимедийную презентацию, отражающую основные результаты и дублирует электронную версию в <https://dp.ivgpu.com> и <https://moodle.ivgpu.com/>.

В печатном отчете в краткой форме отражаются все этапы практики в соответствии с планом. Приложением к отчету служит технологическая карта, выдаваемая вузом на основе договора с предприятием. В технологической карте указывается тема ВКР в соответствии с заданием и в процессе прохождения практики руководитель от предприятия фиксирует посещаемость обучающегося.

Отчет и технологическую карту практики проверяет и подписывает руководитель практики от предприятия, который составляет на каждого студента характеристику, отмечая в ней отношение к практике и степень выполнения обучающимся плана. В характеристике должны найти отражение деловитость и исполнительность обучающегося, умение применять полученные знания на практике. Подпись руководителя практики скрепляется печатью предприятия на отчете и технологической карте.

Основными показателями для оценки практики служат устные ответы на зачете, качество представленного печатного отчета, мультимедийной презентации.

## **11. Условия реализации ООП ВО для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Проведение практики учитывает особенности познавательной деятельности и личностные особенности студентов из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Такими особенностями обучающихся по направлению по медицинским показаниям могут быть:

- нарушение зрения (близорукость, дальтонизм, астигматизм);
- нарушение слуха (глухота);
- нарушение речи (немота);
- сложность навигации в пространстве.

При наличии таких особенностей обучающийся может испытывать сложности с разным мышлением, с вычленением существенных сторон проектирования и конструирования одежды и межпредметных связей с ранее изученными или изучаемыми дисциплинами.

При прохождении преддипломной практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья **по зрению** предоставляются следующие дополнительные возможности:

- использовать альтернативную версию официального сайта для слабовидящих;
- использовать подготовленные преподавателем раздаточные материалы с крупным шрифтом.

При прохождении практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья **по слуху** предоставляются следующие дополнительные возможности:

- использования дублирования звуковой информации печатными материалами.

При прохождении практики обучающимися, имеющими нарушения **опорно-двигательного аппарата**, предоставляются следующие дополнительные возможности:

- беспрепятственного доступа в учебные аудитории и лаборатории, а также пребывания в указанных помещениях (наличие лифта, расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановский государственный политехнический университет»

Кафедра нанотехнологий, физики и химии



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор Института информационных  
технологий, естественных и гуманитарных наук  
В.Е.Румянцева  
«06» мая 2019



## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Учебная практика. Ознакомительная практика**

Код, направление подготовки	<b>28.03.02 Наноинженерия</b>
Направленность (профиль)	<b>Нanomатериалы и нанотехнологии</b>
Семестр	<b>2</b>
Квалификация выпускника	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>

Рабочая программа практики составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 923, и рабочего учебного плана по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, утвержденного решением Ученого совета ИВГПУ от 25.04.2019, протокол №6.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры нанотехнологий, физики и химии 06.05.2019, протокол №13.

Заведующий кафедрой



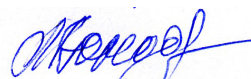
В.Е. Румянцева

Автор



Н.П. Пророкова

Рецензент



Л.И. Бондаренко

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой НФХ



В.Е. Румянцева

## 1. Цели освоения

Целью ознакомительной практики является знакомство с работой научных учреждений, получение знаний об их истории и традициях, ознакомление с методикой проведения эксперимента.

В процессе ознакомительной практики обучающиеся решают следующие задачи:

- закрепление и расширение полученных в процессе обучения теоретических знаний;
- приобретение навыков работы с компьютером;
- приобретение навыков информационного поиска;
- приобретение навыков работы в коллективе;
- приобретение навыков обработки экспериментальных данных;
- приобретение навыков анализа литературных источников.

## 2. Место практики в структуре ООП бакалавриата

Б 2.О.01(У) учебная практика входит в блок Б.2 обязательную часть. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и проводится в лабораториях ИВГПУ и ИХР РАН, обладающих высоким кадровым и научно-техническим потенциалом. По договоренности возможно прохождение практики в других институтах РАН, высших учебных заведениях, а также на предприятиях формирующейся нанотехнологической сети России.

Результаты прохождения студентом практики по получению первичных профессиональных умений и навыков оцениваются руководителем практики от кафедры на основании рецензии руководителя практики от лаборатории или кафедры, которые являлись местом прохождения практики, и отчета об ознакомительной практике.

Для успешного прохождения ознакомительной практики обучающийся должен:

### **знать:**

- основные законы неорганической, органической и физической химии, общей и квантовой физики, физики волокон;
- дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, ряды, элементы теории вероятностей;
- основные физико-химические процессы, лежащие в основе различных методов нанотехнологий;
- основные способы получения наноматериалов и нанокomпозитов;
- свойства и области применения нанодисперсных материалов;

### **уметь:**

- использовать основные методы математического анализа;
- использовать основные физические законы и справочные данные при решении профессиональных задач;
- пользоваться персональным компьютером для поиска информации и решения профессиональных задач;
- анализировать особенности нанопродуктов и нанотехнологий;

### **владеть:**

- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами;
- методами проведения физических и химических измерений,
- навыками выполнения основных химических операций
- методами корректной оценки погрешностей при проведении научного эксперимента;
- навыками решения профессиональных задач в сфере наноинженерии.

Данная практика необходима для успешного освоения дисциплин: «Физико-химические основы нанотехнологии», «Физика и механика разрушения материалов», «Процессы на поверхности раздела фаз» и др.



### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Процесс направлен на формирование и освоение следующих компетенций:  
универсальные:

УК – 1 – способен осуществлять поиск, критический анализ информации и применять системный подход для решения поставленных задач;

УК – 3 – способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде;

УК – 6 – способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

общепрофессиональные:

ОПК – 3 – способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

В результате изучения практики обучающийся должен:

**Знать:**

- правила математической обработки экспериментальных данных.

**Уметь:**

- работать с литературой, анализировать литературные данные, составлять обзоры, писать рефераты;
- работать с компьютером как средством управления информацией;
- проводить математическую обработку экспериментальных данных.

**Владеть:**

- навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- приемами работы с информацией в глобальных компьютерных сетях.

### 4. Структура и содержание практики

#### 4.1. Объем практики и виды учебной работы

Общая трудоемкость практики составляет 2 4/6 недели, 108 часов

Вид учебной работы	Всего недель, часов	Номер семестра
		2
<b>Контактная работа (аудиторные занятия) (всего)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
практические занятия	108	108
в т.ч. инструктаж по технике безопасности	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Подготовка отчета, в т.ч. - написание и оформление отчета - сбор и анализ литературных данных - ознакомление с методикой экспериментальной работы	30	30
Подготовка к защите отчета	6	6
Вид промежуточной аттестации - зачет с оценкой	-	+
Общая трудоемкость	<b>недель</b> <b>2 4/6</b> <b>часов</b> <b>144</b>	<b>2 4/6</b> <b>144</b>

## 4.2. Разделы практики и виды занятий

№ п/п	Наименование этапов прохождения практики	Лекц.	Практ. зан.	СРС	Всего
1.	Ознакомление с правилами работы в научно-исследовательских лабораториях; инструктаж по технике безопасности.	-	4	-	4
2.	Знакомство с устройством зондовых микроскопов и проведение сканирования. Практическое ознакомление с лабораториями ИВГПУ и ИХР РАН	-	30	-	30
3.	Сбор и анализ литературных данных по одному из направлений исследований	-	20	6	96
4.	Сбор и анализ литературных данных по одному из методов получения	-	24	15	76
5.	Написание отчета по ознакомительной практике. Подготовка к защите отчета по практике	-	30	15	75
<b>Итого</b>		<b>34</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>144</b>

Для руководства учебной практикой студентов назначаются руководители из числа преподавателей кафедры НФХ. Ответственность за организацию и проведение учебной практики несут заведующий кафедрой и директор Института.

### **Обязанности заведующего кафедрой по руководству практикой**

Заведующий кафедрой:

- назначает руководителей учебной практики;
- руководит разработкой и утверждает программы учебной практики;
- утверждает календарно-тематические планы и тематику заданий по учебной практике;
- утверждает структуру отчетов о практике;
- предоставляет студентам возможность пользования научно-методическим оснащением, учебно-лабораторным оборудованием и другими фондами, находящимися в распоряжении кафедры.

### **Обязанности руководителя практики**

Руководитель учебной практики:

- обеспечивает выполнение всех организационных мероприятий перед началом прохождения практики;
- обеспечивает высокое качество прохождения учебной практики студентами и строгое соответствие ее учебному плану;
- несет ответственность за соблюдение студентами правил техники безопасности;
- обеспечивает научно-методическое руководство учебной практикой в строгом соответствии с учебным планом;
- осуществляет проведение регулярных консультаций студентов по вопросам, возникающим в ходе прохождения практики;
- осуществляет контроль за работой студентов в ходе практики и ее содержанием;
- оказывает методическую помощь студентам по ходу учебной практики, сбору и обработке необходимых материалов;
- рассматривает отчеты студентов об учебной практике, дает отзыв об их работе;
- подводит итоги прохождения учебной практики.

### **Обязанности студента-практиканта**

Студент при прохождении учебной практики обязан:

- ознакомиться с программой учебной практики;
- полностью выполнять программу учебной практики;
- являться на проводимые под руководством преподавателя-руководителя практики консультации, сообщать руководителю о ходе работы и обо всех отклонениях и трудностях прохождения практики;
- систематически и своевременно накапливать материалы для отчета об учебной практике;
- подготовить отчет об учебной практике;
- подчиняться действующим правилам внутреннего трудового распорядка и техники безопасности;
- по окончании практики сдать письменный отчет о прохождении учебной практики на проверку руководителю от кафедры НФХ и своевременно, в установленные сроки, защитить после устранения замечаний руководителя, если таковые имеются.

### **4.3. Требования к содержанию, объему и структуре отчета по практике**

В ходе практики студент составляет итоговый письменный отчет. Цель отчета – показать степень полноты выполнения студентом программы учебной практики. В отчете отражаются итоги деятельности студента во время прохождения практики.

Объем отчета – не менее 25-30 страниц (до приложений). Таблицы, схемы, диаграммы, чертежи можно поместить в приложения, в этом случае в основной объем отчета они не входят. Список документов, нормативных и инструктивных материалов в основной объем отчета не включаются.

Отчет по ознакомительной практике включает 5 разделов:

1. Введение
2. Теоретическая часть
3. Методика исследования
4. Экспериментальная часть
5. Заключение

#### **1. Введение.**

Описывается цель и задачи практики. Указываются существующая методика, оборудование.

#### **2. Теоретическая часть.**

Необходимо на основе литературных источников описать существующие современные методы исследования морфологии и локальных свойств поверхности твердого тела с высоким пространственным разрешением. Изучается устройство, история изобретения зондовых микроскопов (туннельный и атомно-силовой).

#### **3. Методика исследования**

Ознакомиться с методикой работы на атомно-силовом микроскопе. Освоить работу с программным обеспечением микроскопа. Изучить подготовки образцов и закрепления их на приборе.

#### **4. Экспериментальная часть**

Выбрать область сканирования образца на атомно-силовом микроскопе. Осуществить подвод кантилевера к поверхности образца и осуществить сканирование поверхности образца. Провести обработку полученных 2D и 3D изображений.

**Заключение** представляет собой анализ особенностей поверхности исследуемого образца.

По окончании практики отчет сдается на кафедру для его регистрации. Руководитель практики проверяет и подписывает отчет, дает заключение о полноте и качестве выполнения программы практики и возможности допуска к защите. Защита отчета проводится в установленные сроки после устранения замечаний руководителя.

Завершающим этапом ознакомительной практики является подведение ее итогов.

Руководитель от предприятия составляет характеристику на студента и оценивает его работу. При подведении итогов практики проводится анализ выполнения программы практики, степени обоснованности выводов и предложений, выявление недостатков в прохождении практики, представленном материале и его оформлении, представление рекомендаций по их устранению.

Обучающий, получив замечания и рекомендации руководителя практики, после соответствующей доработки выходит на защиту отчета о практике. Итоги практики обсуждаются на заседании кафедры НФХ.

### **5. Образовательные технологии**

При проведении вводных занятий по ознакомительной практике предусматривается использование мультимедийных презентаций, позволяющих более полно и понятно донести до обучающихся суть излагаемых процессов, их механизм, объяснить принцип действия оборудования.

Предусматривается занятия с ведущими специалистами в области нанотехнологий и наноматериалов, непосредственное ознакомление с приборным оснащением лабораторий ИВГПУ, ИХР РАН, специализирующихся на исследованиях с использованием материалов, приборов (механизмов), систем, эксплуатационные характеристики которых определяются наноразмерными эффектами и принципами функционирования.

После ознакомления с основными направлениями исследований студенты выбирают одно из них для подробного теоретического и экспериментального изучения, предусматривающего проработку научной литературы, знакомство с применяемыми в этой области методами исследования. Работа осуществляется индивидуально, под непосредственным руководством ведущих специалистов ИХР РАН, ИВГПУ. После завершения учебной практики окончательно формулируется тема научной работы студента и назначается научный руководитель.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам прохождения практики и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценка качества прохождения практики включает промежуточную аттестацию, о чём преподаватель информирует обучающихся в течение первой недели практики.

Форма аттестации результатов учебной практики - зачет с оценкой.

Фонд оценочных средств (ФОС) приведен в Приложении А.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

#### ***а) основная литература:***

1. Аверченков, В. И. Методы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. - 4-е изд., стер. - М.: Флинта, 2016. - 78с.:схем.,табл. - ([URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272)).
2. Коноплев, Ю.В. Методы исследования материалов [Электронный ресурс] / Ю. В. Коноплев. - Иваново: ИГТА, 2008. - 155с. - № 2814. [18 экз]
3. Миронов, В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Л. Миронов. – Нижний Новгород, Институт физики микроструктур РАН, 2004. -114с. [http://window.edu.ru/resource/535/73535/files/mironov\\_book.pdf](http://window.edu.ru/resource/535/73535/files/mironov_book.pdf). Режим доступа: свободный

#### ***б) дополнительная литература***

1. Елманов, Г.Н. Исследование топологии поверхности методом сканирующей атомно-силовой микроскопии: лабораторный практикум: учебное пособие / Г.Н. Елманов, Б.А. Логинов, О.Н. Севрюков. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. — 64 с. — ISBN 978-5-7262-

- 1581-5. — Текст: электронный //Лань:электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/75758>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Карпухин, С.Д. Атомно-силовая микроскопия / С.Д. Карпухин, Ю.А. Быков. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 38 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52243>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (Электронный ресурс). Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: ИПС «Консультант».
4. ГОСТ 7.9-25. Реферат и аннотация. Общие требования. Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: ИПС «Консультант».
5. ГОСТ Р.15.011-96. Государственный стандарт Российской Федерации. Система разработки и постановки продукции на производство. Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: ИПС «Консультант».

**в) программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое)**

Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office.

Свободно распространяемое: программный пакет Moodle.

Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.

**г) современные профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1) <http://window.edu.ru/window/catalog> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.;

2) <http://www.nanonewsnet.ru/> - сайт о нанотехнологиях в России;

3) <http://www.nanometer.ru/> - некоммерческий сайт, посвященный популяризации научных знаний и организации взаимодействия научных групп и других коллективов, вовлеченных в развитие нанотехнологий в Российской Федерации.

4) <http://popnano.ru/> - электронная версия научно-популярного журнала «Наноматериалы и нанотехнологии».

**д) ресурсы электронно-информационной образовательной среды университета по дисциплине**

<https://lib.ivgpu.com/> - Электронная библиотека ИВГПУ.

Кафедра нанотехнологий, физики и химии:

<https://ivgpu.com/ob-universitete/instituty/iitegn/kafedry-iitegn/khem>

Методические указания по ознакомительной практике, размещены на сайте университета по адресу:

<https://ivgpu.com/ob-universitete/instituty/iitegn/kafedry-iitegn/khem/publikatsii-khem>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**8. Материально-техническое обеспечение практики**

Материально-техническое обеспечение включает помещения для прохождения практики как в ИВГПУ, так и в ИХР РАН, оснащенные следующим оборудованием: атомно-силовой микроскоп СММ-2000, туннельный микроскоп СММ-2000.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

## **9. Методические рекомендации преподавателям**

Ознакомительная практика является первым этапом, с прохождением которой во 2 семестре начинается знакомство студентов с проведением научных исследований. В процессе прохождения практики студенты знакомятся с устройством зондовых микроскопов.

Закрепление и проверка усвоения теоретического материала проводится при прохождении практики в лаборатории ИВГПУ или ИХР РАН.

Задачи, поставленные руководителем практики от вуза и предприятия, должны согласовываться с содержанием тем и разделов учебной практики. Уровень самостоятельной работы при прохождении практики проверяется при проверке дневника. В конце студенты сдают зачет с оценкой. До зачета допускаются студенты, выполнившие все требования рабочей программы практики.

Для учебно-методического руководства учебной практикой студентов назначаются руководители практики от ИВГПУ и от предприятий (организаций), на которых студенты проходят практику. По согласованию с руководителями практики от выпускающей кафедры в вузе издается приказ о прохождении практики с указанием сроков, места практики и ее руководителя.

Перед выходом на практику руководитель практики от кафедры НФХ проводит организационное собрание, на котором студентам сообщают базу практики, сроки ее прохождения, форму отчетности, выдают договор.

С момента зачисления студентов на период практики в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и внутреннего распорядка, действующие на предприятии (в организации). В период прохождения практики студенты оформляют дневник практики установленной вузом формы.

Руководитель практики от вуза оказывает учебно-методическую помощь студентам при выполнении программы практики и оценивает результаты ее выполнения, в том числе:

- перед началом практики консультирует студентов о порядке выполнения программы практики и написания отчета. Проводит собеседование, выявляет степень усвоения материалов, приобретения навыков самостоятельной работы, отвечает на вопросы студента и дает указания относительно дальнейшей работы;

- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед выездом студентов на практику (инструктаж о порядке прохождения практики, выдача направления на практику заведующим практикой, программ практики – библиотекой и др.);

- осуществляет контроль за соблюдением сроков и содержания практики;

- вносит в ведомость и зачетную книжку студента оценку по практике.

Руководитель практики от предприятия:

- организует прохождение студентами практики в соответствии с программой и графиком;

- осуществляет контроль за выполнением студентами календарных планов, своевременным и правильным заполнением дневников;

- создает необходимые условия для закрепления полученных студентами в период прохождения практики знаний по направлению подготовки;

- проводит со студентами консультации по вопросам программы;

- обеспечивает соблюдение студентами правил техники безопасности, своевременно проводит и оформляет инструктаж по технике безопасности. Может налагать в случае необходимости приказом руководителя базы практики взыскания на студентов, нарушающих правила внутреннего трудового распорядка, и сообщать об этом ректору ИВГПУ;

- несет полную ответственность за несчастные случаи со студентами, проходящими практику на данном предприятии в соответствии с действующим законодательством;

- проверяет дневник практики, результаты проделанной студентом-практикантом работы подтверждает своей подписью; по окончании дает характеристику отношения студента к практике и итоговую оценку.

Все виды занятий сочетают образовательную, воспитательную, практическую и методическую функции.

Предусмотрена контактная работа со студентами: аудиторная и внеаудиторная, а также в электронной информационно-образовательной среде.

## **10. Методические указания для обучающихся**

### **Обязанности студента-практиканта:**

1. До проведения инструктажа получить изучить программу практики.
  2. Написать заявление на прохождение практики.
  3. Своевременно прибыть на базу практики, имея при себе необходимые документы: паспорт, направление, программу и дневник практики.
  4. Строго выполнять действующие в организации (на предприятии) правила внутреннего распорядка, соблюдать правила техники безопасности. Нести ответственность за выполняемую работу и её результаты наравне со штатными сотрудниками.
  5. Регулярно посещать базу практики. Полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, включая индивидуальное задание.
  6. Ежедневно вести дневник установленной формы, в который записываются все виды самостоятельно выполненных работ, и ежедневно представлять его для проверки руководителю практики от организации (предприятия).
  7. Подготовить отчет о практике; подписать его у руководителя практики от предприятия и заверить печатью предприятия.
  8. По прибытии в ИВГПУ представить на кафедру для проверки:
    - дневник, заполненный и подписанный руководителем практики от предприятия (организации);
    - характеристику о работе студента, заверенную подписью руководителя и печатью предприятия (организации);
    - отчет о практике.
  9. Защитить проверенный отчет о практике в установленный срок.
- Студенты должны работать по шесть часов каждый рабочий день, что составляет 30 ч в неделю. Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, либо не представивший в установленный срок отчет, отчисляется из ИВГПУ.

Во время ознакомительной практики студент должен:

- ознакомиться с техникой безопасности;
- ознакомиться с устройством зондовых микроскопов;
- изучить принцип работы микроскопа;
- подготовить образцы к сканированию;
- изучить устройство микроскопа;
- провести сканирование;
- провести анализ изображений.

Материалы, собранные по данным вопросам, студент записывает в дневник (таблица 1).

Таблица 1

### **Дневник работы студента**

<b>Дата</b>	<b>Указания руководителей практики</b>	<b>Краткое содержание работы студента</b>
-------------	--	---

1	2	3
---	---	---

Рекомендуется подготовить отчет о практике в соответствии с данным планом.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование материала;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным разделам практики;
- участие в беседах, дискуссиях.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки отчета;
- изучения учебной и научной литературы;
- подготовка к зачету.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является подготовка к промежуточной аттестации – дифференцированному зачету.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## **11. Условия реализации ООП ВО для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по типовым основным образовательным программам (совместно с другими обучающимися) преподавание должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся. А именно, преподаватель в общей группе обучающихся учитывает особенности студентов из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по практике. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности. Общение и обратная связь возможна с помощью популярных мессенджеров Viber и WhatsApp. Подобные технологии уже отработаны со студентами заочной формы обучения.

На современном этапе крайне важно ускорять социальную адаптацию лиц с ОВЗ в процессе обучения с помощью вовлечения их через общение в социальных сетях. Для достижения этой задачи необходимо поддерживать работу специализированной страницы в социальной сети «ВКонтакте».

Под специальными условиями для получения высшего образования по образовательным программам инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения таких обучающихся, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановский государственный политехнический университет»

Кафедра нанотехнологий, физики и химии



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института информационных технологий, естественных и гуманитарных наук

В.Е. Румянцева

«06» мая 2019



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

Код, направление подготовки	<b>28.03.02 Наноинженерия</b>
Направленность (профиль)	<b>Наноматериалы и нанотехнологии</b>
Семестр	<b>4</b>
Квалификация выпускника	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>

Иваново 2019

Рабочая программа практики составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 923, и рабочего учебного плана по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, утвержденного решением Ученого совета ИВГПУ от 25.04.2019, протокол №6.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры нанотехнологий, физики и химии 06.05.2019, протокол №13.

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор



В.Е. Румянцева

Автор, д.т.н., профессор



Н.П. Пророкова


Рецензент, к.т.н.



Л.И. Бондаренко

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой нанотехнологий,  
физики и химии, д.т.н., профессор



В.Е. Румянцева

## **1. Цели прохождения практики**

Целью прохождения учебной практики является приобретение первичных навыков научно-исследовательской работы на базе полученных теоретических знаний.

В процессе учебной практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы обучающиеся решают следующие задачи:

- закрепление и расширение полученных в процессе обучения теоретических знаний;
- освоение методик и оборудования для проведения научных исследований;
- приобретение информации о постановке, выполнении и проведении научных работ в сфере разработки, изучения свойств, модификации и использования наноматериалов различного назначения;
- приобретение навыков анализа патентных источников.

## **2. Место практики в структуре ООП бакалавриата**

Б 2.О.01(У) учебная практика входит в блок Б.2 обязательной части. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся и проводится в лабораториях ИХР РАН, обладающих высоким кадровым и научно-техническим потенциалом. По договоренности возможно прохождение практики в других институтах РАН, высших учебных заведениях, а также на предприятиях формирующейся нанотехнологической сети России.

Результаты прохождения обучающимся практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы оцениваются руководителем практики от кафедры на основании рецензии руководителя практики от лаборатории или кафедры, которые являлись местом прохождения практики, и отчета об ознакомительной практике.

Для успешного прохождения ознакомительной практики обучающийся должен:

### **знать:**

- основные законы неорганической, органической и физической химии, общей и квантовой физики, физики волокон;
- дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, ряды, элементы теории вероятностей;
- основные физико-химические процессы, лежащие в основе различных методов нанотехнологий;
- основные способы получения наноматериалов и нанокомпозитов;
- свойства и области применения нанодисперсных материалов;

### **уметь:**

- использовать основные методы математического анализа;
- использовать основные физические законы и справочные данные при решении профессиональных задач;
- пользоваться персональным компьютером для поиска информации и решения профессиональных задач;
- анализировать особенности нанопродуктов и нанотехнологий;

### **владеть:**

- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами;
- методами проведения физических и химических измерений,
- навыками выполнения основных химических операций
- методами корректной оценки погрешностей при проведении научного эксперимента;
- навыками решения профессиональных задач в сфере наноинженерии.

Данная практика необходима для успешного освоения дисциплин: «Физика и механика разрушения материалов», «Процессы на поверхности раздела фаз» и другие.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

универсальные:

УК-1 – способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-6 – способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

общепрофессиональные:

ОПК-3 – способность проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

ОПК-4 – способность использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности;

профессиональные:

ПК-3 – способность к лабораторно-аналитическим исследованиям опытных образцов новых полимерных наноструктурированных пленок.

В результате прохождения практики обучающийся должен:

**Знать:** требования безопасности и метрологического обеспечения при выполнении лабораторных и научно-исследовательских работ;

правила написания статей, заявок на изобретения, рукописей для депонирования, рефератов и аннотаций;

методики проведения экспериментальных исследований в выбранном научном направлении.

**Уметь:** работать с компьютером как средством управления информацией;

логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;

находить и анализировать патентную информацию;

аналитически осмысливать имеющиеся в литературных источниках результаты, проводить патентные исследования в соответствии с ГОСТ Р.15.011-96.

**Владеть:** навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;

навыками критического восприятия информации основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

отдельными методами проведения экспериментальных исследований в выбранном научном направлении.

### 4. Структура и содержание практики

#### 4.1. Объем практики и виды учебной работы

Общая трудоемкость практики составляет 2 4/6 недели, 144 часа

Вид учебной работы	Всего недель, часов	Номер семестра
		4
<b>Контактная работа (аудиторные занятия) (всего)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
практические занятия	108	108
в т.ч. инструктаж по технике безопасности	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

Подготовка отчета, в т.ч. - написание и оформление отчета - сбор и анализ литературных данных - ознакомление с методикой экспериментальной работы	30	30
Подготовка к защите отчета	6	6
Вид промежуточной аттестации - зачет с оценкой	-	+
Общая трудоемкость <b>недель</b>	<b>2 4/6</b>	<b>2 4/6</b>
<b>часов</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

## 4.2. Разделы практики и виды занятий

№ п/п	Наименование этапов прохождения практики	Практ. зан.	СРС	Всего
1.	Ознакомление с правилами работы в научно-исследовательских лабораториях; инструктаж по технике безопасности.	4	-	4
2.	Практическое ознакомление с лабораториями и лабораторным оборудованием ИХР РАН	30	-	30
3.	Сбор и анализ литературных данных по одному из направлений исследований	20	6	26
4.	Сбор и анализ литературных данных по одному из методов получения	24	15	39
5.	Написание отчета по учебной практике. Подготовка к защите отчета по практике	30	15	45
<b>Итого</b>		<b>108</b>	<b>36</b>	<b>144</b>

Для руководства учебной практикой обучающихся назначаются руководители из числа преподавателей кафедры НФХ. Ответственность за организацию и проведение учебной практики несут заведующий кафедрой и директор Института.

### Обязанности заведующего кафедрой по руководству практикой

Заведующий кафедрой:

- назначает руководителей учебной практики;
- руководит разработкой и утверждает программы учебной практики;
- утверждает календарно-тематические планы и тематику заданий по учебной практике;
- утверждает структуру отчетов о практике;
- предоставляет студентам возможность пользования научно-методическим оснащением, учебно-лабораторным оборудованием и другими фондами, находящимися в распоряжении кафедры.

### Обязанности руководителя практики

Руководитель учебной практики:

- обеспечивает выполнение всех организационных мероприятий перед началом прохождения практики;
- обеспечивает высокое качество прохождения учебной практики студентами и строгое соответствие ее учебному плану;
- несет ответственность за соблюдение студентами правил техники безопасности;
- обеспечивает научно-методическое руководство учебной практикой в строгом соответствии с учебным планом;

- осуществляет проведение регулярных консультаций студентов по вопросам, возникающим в ходе прохождения практики;
- осуществляет контроль за работой студентов в ходе практики и ее содержанием;
- оказывает методическую помощь студентам по ходу учебной практики, сбору и обработке необходимых материалов;
- рассматривает отчеты студентов об учебной практике, дает отзыв об их работе;
- подводит итоги прохождения учебной практики.

#### **Обязанности обучающегося-практиканта**

Обучающийся при прохождении учебной практики обязан:

- ознакомиться с программой учебной практики;
- полностью выполнять программу учебной практики;
- являться на проводимые под руководством преподавателя-руководителя практики консультации, сообщать руководителю о ходе работы и обо всех отклонениях и трудностях прохождения практики;
- систематически и своевременно накапливать материалы для отчета об учебной практике;
- подготовить отчет об учебной практике;
- вести дневник практики;
- подчиняться действующим правилам внутреннего трудового распорядка и техники безопасности;
- по окончании практики сдать письменный отчет о прохождении учебной практики на проверку руководителю от кафедры и своевременно, в установленные сроки, защитить после устранения замечаний руководителя, если таковые имеются.

#### **4.3. Требования к содержанию, объему и структуре отчета по практике**

В ходе практики студент составляет итоговый письменный отчет. Цель отчета – показать степень полноты выполнения студентом программы учебной практики. В отчете отражаются итоги деятельности студента во время прохождения практики.

Объем отчета – не менее 25-30 страниц (до приложений). Таблицы, схемы, диаграммы, чертежи можно поместить в приложения, в этом случае в основной объем отчета они не входят. Список документов, нормативных и инструктивных материалов в основной объем отчета не включаются.

Отчет по учебной практике включает:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть (изложение материала по разделам в соответствии с заданием);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

##### **1. Введение.**

Описывается цель и задачи практики. Выбирается тематика исследования. Указываются существующая методика, оборудование.

##### **2. Основная часть**

Она состоит из следующих разделов:

1. Требования безопасности при выполнении научно-исследовательских работ
2. Классификация и особенности методов изучения и диагностики наночастиц и наноматериалов
3. Спектроскопические методы исследования наноматериалов и приборы для их реализации
4. Термические методы исследования наноматериалов и приборы для их реализации.

**Заключение** представляет собой выводы по теме исследования.

По окончании практики отчет сдается на кафедру для его регистрации. Руководитель практики проверяет и подписывает отчет, дает заключение о полноте и качестве выполнения программы практики и возможности допуска к защите. Защита отчета проводится в установленные сроки после устранения замечаний руководителя.

Завершающим этапом учебной практики является подведение ее итогов.

Руководитель от предприятия составляет характеристику на студента и оценивает его работу. При подведении итогов практики проводится анализ выполнения программы практики, степени обоснованности выводов и предложений, выявление недостатков в прохождении практики, представленном материале и его оформлении, представление рекомендаций по их устранению.

Обучающий, получив замечания и рекомендации руководителя практики, после соответствующей доработки выходит на защиту отчета о практике. Итоги практики обсуждаются на заседании кафедры НФХ.

## **5. Образовательные технологии**

При проведении практических занятий по учебной практике предусматривается использование мультимедийных презентаций, позволяющих более полно и понятно донести до обучающихся суть излагаемых процессов, их механизм, объяснить принцип действия оборудования.

Предусматривается занятия с ведущими специалистами в области нанотехнологий и наноматериалов, непосредственное ознакомление с приборным оснащением лабораторий ИВГПУ и ИХР РАН, специализирующихся на исследованиях с использованием материалов, приборов (механизмов), систем, эксплуатационные характеристики которых определяются наноразмерными эффектами и принципами функционирования.

После ознакомления с основными направлениями исследований обучающиеся выбирают одно из них для подробного теоретического и экспериментального изучения, предусматривающего проработку научной литературы, знакомство с применяемыми в этой области методами исследования. Работа осуществляется индивидуально, под непосредственным руководством ведущих специалистов ИХР РАН, ИВГПУ. После завершения учебной практики окончательно формулируется тема научной работы обучающегося и назначается научный руководитель.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам прохождения практики и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Оценка качества прохождения практики включает промежуточную аттестацию, о чём преподаватель информирует обучающихся в течение первой недели практики.

Форма аттестации результатов учебной практики - зачет с оценкой.

### **Примерные вопросы к зачету с оценкой.**

1. Классификация и особенности методов изучения и диагностики наночастиц и наноматериалов.
2. ЯМР – спектрометры.
2. Спектроскопия  $^1\text{H}$  ЯМР.
3. Химический сдвиг.
4. Спин-спиновое взаимодействие.
5. Мультиплетность сигналов.
6. Спектроскопия  $^{13}\text{C}$  ЯМР и на других ядрах.
7. Экспериментальные аспекты спектроскопии ЯМР.
8. Возможности ЯМР –спектрометра AVANCE-500.
9. ИК спектроскопия для исследования наноматериалов.



10. ИК – спектрометр.

Фонд оценочных средств (ФОС) приведен в Приложении к РПД.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

### ***а) основная литература:***

1. Аверченков, В. И. Методы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. - 4-е изд., стер. - М.: Флинта, 2016. - 78с.:схем.,табл. - ([URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272)).
2. Коноплев, Ю.В. Методы исследования материалов [Электронный ресурс] / Ю. В. Коноплев. - Иваново: ИГТА, 2008. - 155с. - № 2814. [18 экз]
3. Миронов, В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Л. Миронов. – Нижний Новгород, Институт физики микроструктур РАН, 2004. -114с. [http://window.edu.ru/resource/535/73535/files/mironov\\_book.pdf](http://window.edu.ru/resource/535/73535/files/mironov_book.pdf). Режим доступа: свободный

### ***б) дополнительная литература***

1. Елманов, Г.Н. Исследование топологии поверхности методом сканирующей атомно-силовой микроскопии: лабораторный практикум: учебное пособие / Г.Н. Елманов, Б.А. Логинов, О.Н. Севрюков. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. — 64 с. — ISBN 978-5-7262-1581-5. — Текст: электронный //Лань:электронно-библиотечная система. — [URL:https://e.lanbook.com/book/75758](https://e.lanbook.com/book/75758). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Карпухин, С.Д. Атомно-силовая микроскопия / С.Д. Карпухин, Ю.А. Быков. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 38 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52243>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (Электронный ресурс). Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: ИПС «Консультант».
4. ГОСТ 7.9-25. Реферат и аннотация. Общие требования. Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: ИПС «Консультант».
5. ГОСТ Р.15.011-96. Государственный стандарт Российской Федерации. Система разработки и постановки продукции на производство. Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: ИПС «Консультант».

### ***в) программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое)***

Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office.

Свободно распространяемое: программный пакет Moodle.

Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.

### ***г) современные профессиональные базы данных, информационно-справочные системы***

1) <http://window.edu.ru/window/catalog> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.;

2) <http://www.nanonewsnet.ru/> - сайт о нанотехнологиях в России;

3) <http://www.nanometer.ru/>- некоммерческий сайт, посвященный популяризации научных знаний и организации взаимодействия научных групп и других коллективов, вовлеченных в развитие нанотехнологий в Российской Федерации.

4) <http://popnano.ru/> - электронная версия научно-популярного журнала «Наноматериалы и нанотехнологии».

### ***д) ресурсы электронно-информационной образовательной среды университета***

*по дисциплине*

<https://lib.ivgpu.com/> - Электронная библиотека ИВГПУ.

Кафедра нанотехнологий, физики и химии:

<https://ivgpu.com/ob-universitete/instituty/iitegn/kafedry-iitegn/khem>

Методические указания по ознакомительной практике, размещены на сайте университета по адресу:

<https://ivgpu.com/ob-universitete/instituty/iitegn/kafedry-iitegn/khem/publikatsii-khem>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **8. Материально-техническое обеспечение практики**

Материально-техническое обеспечение включает помещения для прохождения практики как в ИВГПУ, так и в ИХР РАН, оснащенные следующим оборудованием: ЯМР – спектрометр AVANCE-500, фурье-спектрометр инфракрасный VERTEX 80v, спектрофотометр Cary 100, спектрофлуориметр SOLAR 2203, синхронный термоанализатор (ДСК/ДТА/ТГ) со скиммерной масс-спектрометрической системой анализа паровой фазы (Netzsch Geraetebau GmbH; In Process Instruments), настольный дифрактометр, термомикровесы TG 209 F1 Iris, дифференциальный сканирующий калориметр динамического теплового потока DSC 204 F1 Phoenix

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

## **9. Методические рекомендации преподавателям**

Учебная практика (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) является вторым этапом, с прохождением которой в 4 семестре начинается практика обучающимся с проведением непосредственных научных исследований. В процессе прохождения практики обучающиеся знакомятся с материально-технической базой ИХР РАН.

Закрепление и проверка усвоения теоретического материала проводится при прохождении практики в лаборатории ИХР РАН.

Задачи, поставленные руководителем практики от вуза и предприятия, должны согласовываться с содержанием тем и разделов учебной практики. Уровень самостоятельной работы при прохождении практики проверяется при проверке дневника. В конце обучающиеся сдают зачет с оценкой. До зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все требования рабочей программы практики.

Для учебно-методического руководства учебной практикой обучающихся назначаются руководители практики от ИВГПУ и от предприятий (организаций), на которых обучающиеся проходят практику. По согласованию с руководителями практики от выпускающей кафедры в вузе издается приказ о прохождении практики с указанием сроков, места практики и ее руководителя.

Перед выходом на практику руководитель практики от кафедры НФХ проводит организационное собрание, на котором обучающимся сообщают базу практики, сроки ее прохождения, форму отчетности, выдают договор.

С момента зачисления обучающихся на период практики в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и внутреннего распорядка, действующие на предприятии (в организации). В период прохождения практики обучающиеся оформляют дневник практики установленной вузом формы.

Руководитель практики от вуза оказывает учебно-методическую помощь обучающимся при выполнении программы практики и оценивает результаты ее выполнения, в том числе:

- перед началом практики консультирует обучающихся о порядке выполнения программы практики и написания отчета. Проводит собеседование, выявляет степень усвоения материалов, приобретения навыков самостоятельной работы, отвечает на вопросы обучающегося и дает указания относительно дальнейшей работы;

- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед выездом обучающихся на практику (инструктаж о порядке прохождения практики, выдача направления на практику заведующим практикой, программ практики – библиотекой и др.);

- осуществляет контроль за соблюдением сроков и содержания практики;

- вносит в ведомость и зачетную книжку студента оценку по практике.

Руководитель практики от предприятия:

- организует прохождение обучающимся практики в соответствии с программой и графиком;

- осуществляет контроль за выполнением обучающимися календарных планов, своевременным и правильным заполнением дневников;

- создает необходимые условия для закрепления полученных обучающимися в период прохождения практики знаний по направлению подготовки;

- проводит с обучающимися консультации по вопросам программы;

- обеспечивает соблюдение обучающимися правил техники безопасности, своевременно проводит и оформляет инструктаж по технике безопасности. Может налагать в случае необходимости приказом руководителя базы практики взыскания на обучающихся, нарушающих правила внутреннего трудового распорядка, и сообщать об этом ректору ИВГПУ;

- несет полную ответственность за несчастные случаи с обучающимися, проходящими практику на данном предприятии в соответствии с действующим законодательством;

- проверяет дневник практики, результаты проделанной практикантом работы подтверждает своей подписью;

- по окончании дает характеристику отношения обучающегося к практике и итоговую оценку.

Все виды занятий сочетают образовательную, воспитательную, практическую и методическую функции.

## **10. Методические указания для обучающихся**

### **Обязанности практиканта:**

1. До проведения инструктажа получить и изучить программу практики.

2. Написать заявление на прохождение практики.

3. Своевременно прибыть на базу практики, имея при себе необходимые документы: паспорт, направление, программу и дневник практики.

4. Строго выполнять действующие в организации (на предприятии) правила внутреннего распорядка, соблюдать правила техники безопасности. Нести ответственность за выполняемую работу и её результаты наравне со штатными сотрудниками.

5. Регулярно посещать базу практики. Полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, включая индивидуальное задание.

6. Ежедневно вести дневник установленной формы, в который записываются все виды самостоятельно выполненных работ, и ежедневно представлять его для проверки руководителю практики от организации (предприятия).

7. Подготовить отчет о практике; подписать его у руководителя практики от предприятия и заверить печатью предприятия.

8. По прибытии в ИВГПУ представить на кафедру для проверки:

- дневник, заполненный и подписанный руководителем практики от предприятия (организации);
- технологическую карту, заверенную подписью руководителя и печатью предприятия (организации);
- отчет о практике.

9. Защитить проверенный отчет о практике в установленный срок.

Обучающийся, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, либо не представивший в установленный срок отчет, отчисляется из ИВГПУ.

Во время учебной практики обучающийся должен:

- ознакомиться с техникой безопасности;
- ознакомиться со всем лабораторным оборудованием;
- изучить принципы работы приборов и установок;
- изучить методику работы на ряде приборов для спектрофотометрического и термического методов анализа.

Материалы, собранные по данным вопросам, обучающийся записывает в дневник (таблица 1)

Таблица 1

**Дневник работы студента**

Дата	Указания руководителей Практики	Краткое содержание работы студента
1	2	3

Рекомендуется подготовить отчет о практике в соответствии с данным планом.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование материала;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным разделам практики;
- участие в беседах, дискуссиях.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки отчета;
- изучения учебной и научной литературы.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является подготовка к промежуточной аттестации – дифференцированному зачету.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## **11. Условия реализации ООП ВО для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по типовым основным образовательным программам (совместно с другими обучающимися) преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся. А именно, преподаватель в общей группе обучающихся учитывает, по возможности на лекциях, практических занятиях особенности познавательной деятельности и личностной особенности студентов из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется

на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Таковыми особенностями могут быть: нарушение зрения (близорукость, дальтонизм, астигматизм); нарушение слуха (глухота); нарушение речи (немота); сложность ориентации в пространстве.

При наличии таких особенностей студент может испытывать сложности с образным мышлением, с определением межпредметных связей с ранее изученными или изучаемыми дисциплинами. Преподаватель должен определить сам или в ходе межличностного общения с другими преподавателями особенности познавательной деятельности и личностные особенности таких обучающихся. Возможными формами проверки во время лекций и практических занятий могут быть: проверка скорости выполнения задания; содержание задаваемых вопросов или, наоборот, их отсутствие; отсутствие эмоциональной реакции; полнота конспекта лекции.

При изучении дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья **по зрению** предоставляются следующие дополнительные возможности:

- использовать альтернативную версию официального сайта для слабовидящих;
- использовать подготовленные преподавателем раздаточные материалы с крупным шрифтом.

При изучении дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья **по слуху** предоставляются следующие дополнительные возможности:

- использования дублирования звуковой информации печатными материалами.


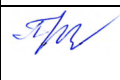

При изучении дисциплины обучающимися, имеющими нарушения **опорно-двигательного аппарата**, предоставляются следующие дополнительные возможности:

- беспрепятственного доступа в учебные аудитории и лаборатории, а также пребывания в указанных помещениях.

**Лист изменений рабочей программы дисциплины  
Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

**АКТУАЛЬНО на**

2020/2021 учебный год \_\_\_\_\_  преподаватель Н.П. Пророкова

№ изменения	Стр. (пункт)	Краткое описание изменений	Документ, дата	Подпись
1	с.2	«... учебного плана по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, утвержденного решением ученого совета ИВГПУ от 30.04.2020, протокол № 4».	2020 Решение Ученого совета ИВГПУ от 30.04.2020, протокол № 3.	
2	с.4	<i>Изменен:</i> <i>Самостоятельная работа включает 144 часа вместо 36 часов. Контактная работа исключена</i>	Протокол заседания кафедры естественных наук и техносферной безопасности от 08.09.2020 №2	
2	п.5	<i>Дополнен:</i> «При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференц-вязи: Skype, Zoom и другие. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза»	Протокол заседания кафедры естественных наук и техносферной безопасности от 08.09.2020 №2	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ивановский государственный политехнический университет»

Кафедра естественных наук и техносферной безопасности



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института  
информационных технологий,  
естественных и гуманитарных наук

Е.Е.Румянцева  
«08» сентября 2020



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**


Код, направление подготовки	<b>28.03.02 Наноинженерия</b>
Направленность (профиль)	<b>Наноматериалы и нанотехнологии</b>
Семестр	<b>6</b>
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Иваново 2020

Рабочая программа практики составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 №923, и рабочего учебного плана по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия, утвержденного решением Ученого совета ИВГПУ от 30.04.2020, протокол №3.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры естественных наук и технософферной безопасности 08.09.2020, протокол №2.

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор



В.Е. Румянцева

Автор, к.х.н.



Л.А. Антина


Рецензент, д.т.н., профессор



Н.П. Пророкова

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой естественных наук и технософферной безопасности, д.т.н., профессор



В.Е. Румянцева



## 1. Цели прохождения практики

Целью прохождения практики «Производственная практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)» является:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности;
- применение полученных знаний при решении конкретных научных и практических задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы;
- применение методик исследования и экспериментирования;
- привитие умения делать обобщения, выводы, разрабатывать практические рекомендации.

В процессе производственной практики студенты решают следующие задачи:

- анализ отечественных и зарубежных литературных источников, включая патентно-лицензионные, в выбранном ранее научном направлении;
- освоение методов исследования по выявлению особенностей структуры разного уровня и свойств материалов, а также по установлению механизмов, обуславливающих наблюдаемые особенности структуры и свойств этих материалов;
- участие в проведении научных исследований организаций в ИВГПУ и ИХР РАН;
- приобретение навыков использования информационных технологий и программных продуктов, относящихся к выбранному направлению исследований;
- оформление получаемых результатов, подготовка отчета по практике, а также, по возможности, публикаций и документации на результаты интеллектуальной деятельности в соответствии с действующими стандартами.

## 2. Место практики в структуре ООП бакалавриата

Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности относится к обязательной части ООП бакалавриата (Б2.ОЗ.ОП) и является обязательной. Она представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится в лабораториях ИВГПУ, ИХР РАН, ИвГУ, ИГЭУ, входящих в состав научно-образовательного центра «Нанотехнологии и наноматериалы» и обладающих высоким кадровым и научно-техническим потенциалом. По договоренности возможно прохождение практики в других институтах РАН, высших учебных заведениях, а также на предприятиях формирующейся нанотехнологической сети России.

Результаты прохождения студентом практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности оцениваются руководителем практики от кафедры физики и нанотехнологий на основании рецензии руководителя практики от лаборатории или кафедры, которые являлись местом прохождения практики, и отчета о практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Для успешного усвоения дисциплины обучающийся должен:

### **знать:**

- основные законы неорганической, органической и физической химии, общей и квантовой физики, физики волокон;
- дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения, ряды, элементы теории вероятностей;
- основные физико-химические процессы, лежащие в основе различных методов нанотехнологий;
- основные способы получения наноматериалов и нанокомпозитов;
- свойства и области применения нанодисперсных материалов;

### **уметь:**

- использовать основные методы математического анализа;
- использовать основные физические законы и справочные данные при решении профессиональных задач;
- пользоваться персональным компьютером для поиска информации и решения профессиональных задач;
- анализировать особенности нанопродуктов и нанотехнологий;

**Владеть:**

- методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами;
- методами проведения физических и химических измерений,
- навыками выполнения основных химических операций
- методами корректной оценки погрешностей при проведении научного эксперимента;
- навыками решения профессиональных задач в сфере наноинженерии.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Процесс прохождения практики направлен на формирование и освоение следующих компетенций:

*универсальные:*

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

*общепрофессиональные:*

ОПК-1 - способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;

ОПК-3 - способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

ОПК-4 - способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.

*профессиональные:*

ПК-2 - разрабатывать опытные образцы наноструктурированных композиционных материалов.

**Знать:**

- требования безопасности и метрологического обеспечения при выполнении лабораторных и научно-исследовательских работ;
- физические, химические, физико-химические и механические методы получения изолированных наноструктурных образований в массивных изделиях, а также методы получения нанокомпозитов;
- правила написания статей, заявок на изобретения, рукописей для депонирования, рефератов и аннотаций.

**Уметь:**

- работать с литературой, анализировать патентные и литературные данные, составлять обзоры, писать рефераты;
- анализировать и оценивать социальную и экономическую информацию; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.

– планировать экспериментальные исследования, организовывать рабочее место, оформлять журнал результатов измерений, обосновывать процедуру проведения исследований;

– проводить экспериментальные исследования по установлению закономерностей процессов, а также механизмов, обуславливающих выявленные закономерности.

**Владеть:**

– навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;

– навыками критического восприятия информации основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;

– отдельными методами проведения экспериментальных исследований в выбранном научном направлении.

Данная практика необходима для успешного освоения дисциплин: «Методы исследования структуры и измерения функциональных свойств нанокompозитов на волокнистой основе», «Реализация процессов получения компонентов волокнистых нанокompозитов», «Реализация процессов получения нанокompозитов на волокнистой основе», «Механические и физические свойства наноструктурированных материалов» и написания выпускной квалификационной работы.

**4. Структура и содержание практики**

**4.1. Объем практики виды учебной работы**

Общая трудоемкость практики составляет 4 недели, 6 зачетных единиц, 216 часов

Вид учебной работы	Всего часов	Номер семестра
		6
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
В том числе:		
вводные и обзорные занятия с научным руководителем в т.ч. инструктаж по технике безопасности	16	16
сбор и анализ литературных данных по теоретическим основам научных работ	42	42
ознакомление с теоретическими основами методической части научной работы	42	42
практическое (лабораторное) освоения методов исследования, необходимых для выполнения научной работы студентов. Получение и математическая обработка экспериментальных данных.	86	86
оформление отчета по практике	12	12
подготовка к зачету с оценкой	18	18
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	+
<b>Общая трудоемкость - недель/часов</b>	<b>4/216</b>	<b>4/216</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>6</b>	<b>6</b>

**4.2. Разделы дисциплин и виды занятий**

№ п/п	Наименование разделов практики	СРС	Всего
1.	Инструктаж по технике безопасности	4	4
2.	Вводные и обзорные занятия с научным руководителем	12	12
3.	Проработка литературных источников по теоретическим основам научных работ	42	42
4.	Ознакомление с теоретическими основами методиче-	42	42

	ской части научной работы обучающегося и подбор методики исследования		
5.	Практическое (лабораторное) освоения методов исследования, необходимых для выполнения научной работы студентов. Получение и математическая обработка экспериментальных данных.	86	86
7.	Написание отчета о практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.	12	12
8.	Подготовка к зачету с оценкой	18	18
Итого		<b>216</b>	<b>216</b>

Для руководства учебной практикой обучающихся назначаются руководители из числа преподавателей кафедры. Ответственность за организацию и проведение учебной практики несут заведующий кафедрой и директор Института.

#### **Обязанности заведующего кафедрой по руководству практикой**

Заведующий кафедрой:

- назначает руководителей учебной практики;
- руководит разработкой и утверждает программы учебной практики;
- утверждает календарно-тематические планы и тематику заданий по учебной практике;
- утверждает структуру отчетов о практике;
- предоставляет обучающимся возможность пользования научно-методическим оснащением, учебно-лабораторным оборудованием и другими фондами, находящимися в распоряжении кафедры.

#### **Обязанности руководителя практики**

Руководитель учебной практики:

- обеспечивает выполнение всех организационных мероприятий перед началом прохождения практики;
- обеспечивает высокое качество прохождения учебной практики обучающимся и строгое соответствие ее учебному плану;
- несет ответственность за соблюдение студентами правил техники безопасности;
- обеспечивает научно-методическое руководство учебной практикой в строгом соответствии с учебным планом;
- осуществляет проведение регулярных консультаций обучающихся по вопросам, возникающим в ходе прохождения практики;
- осуществляет контроль за работой обучающихся в ходе практики и ее содержанием;
- оказывает методическую помощь обучающимся по ходу учебной практики, сбору и обработке необходимых материалов;
- рассматривает отчеты обучающихся об учебной практике, дает отзыв об их работе;
- подводит итоги прохождения учебной практики.

#### **Обязанности обучающегося-практиканта**

Обучающийся при прохождении учебной практики обязан:

- ознакомиться с программой учебной практики;
- полностью выполнять программу учебной практики;
- являться на проводимые под руководством преподавателя-руководителя практики консультации, сообщать руководителю о ходе работы и обо всех отклонениях и трудностях прохождения практики;
- систематически и своевременно накапливать материалы для отчета об учебной практике;
- подготовить отчет об учебной практике;
- вести дневник практики;
- подчиняться действующим правилам внутреннего трудового распорядка и техники без-

опасности;

- по окончании практики сдать письменный отчет о прохождении учебной практики на проверку руководителю от кафедры и своевременно, в установленные сроки, защитить после устранения замечаний руководителя, если таковые имеются.

### **4.3. Требования к содержанию, объему и структуре отчета по практике**

В ходе практики обучающийся составляет итоговый письменный отчет. Цель отчета – показать степень полноты выполнения программы производственной практики. В отчете отражаются итоги деятельности студента во время прохождения практики.

Объем отчета – не менее 25-30 страниц (до приложений). Таблицы, схемы, диаграммы, чертежи можно поместить в приложения, в этом случае в основной объем отчета они не входят. Список документов, нормативных и инструктивных материалов в основной объем отчета не включаются.

Отчет по производственной практике включает:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть (изложение материала по разделам в соответствии с заданием);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

#### **1. Введение.**

Описывается цель и задачи практики. Выбирается тематика исследования. Указываются существующая методика, оборудование.

#### **2. Основная часть**

Она состоит из следующих разделов:

1. Требования безопасности при выполнении научно-исследовательских работ.
2. Построение и расшифровка  $^1\text{H}$  и/или  $^{13}\text{C}$  ЯМР наночастиц/материалов.
3. Изучение наноструктур на поверхности материалов методом ИК-Фурье спектроскопии. Построение и расшифровка ИК-спектров наноматериалов.
4. Спектроскопия в видимой и УФ областях. Изучение электронного строения молекул, влияния примесей на свойства соединений и тип спектров, установление типа химических связей.
5. Применение флуориметрии в исследованиях наносистем. Получение и расшифровка спектральных данных.
6. Применение масс-спектрометрии для анализа состава нанокomпозитов.
7. Рентгеновский структурный анализ наносистем. Анализ степени кристалличности, фазовый анализ систем на примере нескольких систем.
8. Использование термогравиметрии для сравнительной оценки термической стабильности полимерных нанокomпозитов
9. Дифференциальная сканирующая калориметрия. Получение и расшифровка ДСК кривых ряда наносистем.

**Заключение** представляет собой выводы по теме исследования.

По окончании практики отчет сдается на кафедру для его регистрации. Руководитель практики проверяет и подписывает отчет, дает заключение о полноте и качестве выполнения программы практики и возможности допуска к защите. Защита отчета проводится в установленные сроки после устранения замечаний руководителя.

Завершающим этапом производственной практики является подведение ее итогов.

Руководитель от предприятия составляет характеристику на обучающегося и оценивает его работу. При подведении итогов практики проводится анализ выполнения программы практики, степени обоснованности выводов и предложений, выявление недостат-

ков в прохождении практики, представленном материале и его оформлении, представленные рекомендации по их устранению.

Обучающий, получив замечания и рекомендации руководителя практики, после соответствующей доработки выходит на защиту отчета о практике. Итоги практики обсуждаются на заседании кафедры естественных наук и техносферной безопасности.

## **5. Образовательные технологии**

При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи: Skype, Zoom и другие.

Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза.

При проведении практических занятий по производственной практике предусматривается использование мультимедийных презентаций, позволяющих более полно и понятно донести до обучающихся суть излагаемых процессов, их механизм, объяснить принцип действия оборудования.

Научные работы обучающихся будут выполняться в соответствии с тематикой исследований.

При выборе темы научной работы студенту и его руководителю необходимо иметь в виду, что она должна отвечать следующим требованиям:

- соответствовать требованиями федерального стандарта;
- соответствовать научным интересам, специализации и возможностям обучающегося, уровню его подготовки;
- соответствовать области специализации и научному профилю руководителя дипломной работы;
- соответствовать требованиям высшей школы по глубине и сложности поставленных задач, позволяющих дипломнику проявить свою квалификацию;
- быть актуальной, полезной, содержать новые результаты.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам прохождения практики и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Производственная практика проводится в соответствии с учебным планом и аттестуются преподавателем по системе дифференцированного зачета. Сроки аттестации в течение одной недели после окончания практики.

По результатам защиты практики выставляется оценка, в соответствии с учебным планом – в виде дифференцированного зачета. Бакалавры, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично в свободное время от учёбы время.

Итоговая оценка, получаемая обучающимися за практику и проставляемая в зачетную книжку, определяется в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Соответствие итоговой оценки суммарному баллу

Итоговый балл	Итоговая оценка
0-40	Неудовлетворительно
41-60	Удовлетворительно
61-84	Хорошо
85-100	Отлично

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Производственная практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)»**

а) основная литература:

1. Аверченков, В. И. Методы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. - 4-е изд., стер. - М.: Флинта, 2016. - 78с.: схем.,табл. –

(URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272>).

2. Коноплев, Ю.В. Методы исследования материалов [Электронный ресурс] / Ю. В. Коноплев. - Иваново: ИГТА, 2008. - 155с. - № 2814. [18 экз]

3. Миронов, В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Л. Миронов. – Нижний Новгород, Институт физики микроструктур РАН, 2004. -114с. [http://window.edu.ru/resource/535/73535/files/mironov\\_book.pdf](http://window.edu.ru/resource/535/73535/files/mironov_book.pdf). Режим доступа: свободный

4. Пророкова, Н.П. Научно-производственная практика. Научная работа студентов: учебное пособие / Н. П. Пророкова, А. К. Изгородин; ИВГПУ. - Иваново, 2014. - 71с. <https://moodle.ivgpu.com/>

#### ***б) дополнительная литература***

1. Елманов, Г.Н. Исследование топологии поверхности методом сканирующей атомно-силовой микроскопии: лабораторный практикум: учебное пособие / Г.Н. Елманов, Б.А. Логинов, О.Н. Севрюков. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2011. — 64 с. — ISBN 978-5-7262-1581-5. — Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. —

URL:<https://e.lanbook.com/book/75758>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Карпухин, С.Д. Атомно-силовая микроскопия / С.Д. Карпухин, Ю.А. Быков. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 38 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52243>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (Электронный ресурс). Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: ИПС «Консультант».

4. ГОСТ 7.9-25. Реферат и аннотация. Общие требования. Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: ИПС «Консультант».

5. ГОСТ Р.15.011-96. Государственный стандарт Российской Федерации. Система разработки и постановки продукции на производство. Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>. Режим доступа: ИПС «Консультант».

#### ***в) программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое)***

Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office.

Свободно распространяемое: программный пакет Moodle.

Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.

#### **г) современные профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1) <http://window.edu.ru/window/catalog> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.;

2) <http://www.nanonewsnet.ru/> - сайт о нанотехнологиях в России;

3) <http://www.nanometer.ru/>- некоммерческий сайт, посвященный популяризации научных знаний и организации взаимодействия научных групп и других коллективов, вовлеченных в развитие нанотехнологий в Российской Федерации.

4) <http://popnano.ru/> - электронная версия научно-популярного журнала «Наноматериалы и нанотехнологии».

**д) ресурсы электронно-информационной образовательной среды университета по дисциплине**

<https://lib.ivgpu.com/> - Электронная библиотека ИВГПУ.

Кафедра нанотехнологий, физики и химии:

<https://ivgpu.com/ob-universitete/instituty/iitegn/kafedry-iitegn/khem>

Портал электронного образования E-learning

<https://moodle.ivgpu.com/> для дистанционного обучения «Производственная практика».

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Производственная практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)»**

Материально-техническое обеспечение включает помещения для прохождения практики как в ИВГПУ, так и в ИХР РАН, оснащенная следующим оборудованием: ЯМР – спектрометр AVANCE-500, фурье-спектрометр инфракрасный VERTEX 80v, спектрофотометр Cary 100, спектрофлуориметр SOLAR 2203, синхронный термоанализатор (ДСК/ДТА/ТГ) со скиммерной масс-спектрометрической системой анализа паровой фазы (Netzsch Geratebau GmbH; In Process Instruments), настольный дифрактометр, термомикровесы TG 209 F1 Iris, дифференциальный сканирующий калориметр динамического теплового потока DSC 204 F1 Phoenix,

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

## **9. Методические рекомендации преподавателям**

Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)) является третьим этапом, с прохождением которой в 6 семестре начинается практика обучающимся с проведением непосредственных научных исследований. В процессе прохождения практики обучающиеся знакомятся с материально-технической базой ИХР РАН.

Закрепление и проверка усвоения теоретического материала проводится при прохождении практики в лаборатории ИХР РАН.

Задачи, поставленные руководителем практики от вуза и предприятия, должны согласовываться с содержанием тем и разделов учебной практики. Уровень самостоятельной работы при прохождении практики проверяется при проверке дневника. В конце обучающиеся сдают зачет с оценкой. До зачета допускаются обучающиеся, выполнившие все требования рабочей программы практики.

Для учебно-методического руководства производственной практикой обучающихся назначаются руководители практики от ИВГПУ и от предприятий (организаций), на которых обучающиеся проходят практику. По согласованию с руководителями практики от выпускающей кафедры в вузе издается приказ о прохождении практики с указанием сроков, места практики и ее руководителя.

Перед выходом на практику руководитель практики от кафедры НФХ проводит организационное собрание, на котором обучающимся сообщают базу практики, сроки ее прохождения, форму отчетности, выдают договор.



С момента зачисления обучающихся на период практики в качестве практикантов на рабочие места на них распространяются правила охраны труда и внутреннего распорядка, действующие на предприятии (в организации). В период прохождения практики обучающиеся оформляют дневник практики установленной вузом формы.

Руководитель практики от вуза оказывает учебно-методическую помощь обучающимся при выполнении программы практики и оценивает результаты ее выполнения, в том числе:

- перед началом практики консультирует обучающихся о порядке выполнения программы практики и написания отчета. Проводит собеседование, выявляет степень усвоения материалов, приобретения навыков самостоятельной работы, отвечает на вопросы обучающегося и дает указания относительно дальнейшей работы;

- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед выездом обучающихся на практику (инструктаж о порядке прохождения практики, выдача направления на практику заведующим практикой, программ практики – библиотекой и др.);

- осуществляет контроль за соблюдением сроков и содержания практики;

- вносит в ведомость и зачетную книжку студента оценку по практике.

Руководитель практики от предприятия:

- организует прохождение обучающимся практики в соответствии с программой и графиком;

- осуществляет контроль за выполнением обучающимися календарных планов, своевременным и правильным заполнением дневников;

- создает необходимые условия для закрепления полученных обучающимися в период прохождения практики знаний по направлению подготовки;

- проводит с обучающимися консультации по вопросам программы;

- обеспечивает соблюдение обучающимися правил техники безопасности, своевременно проводит и оформляет инструктаж по технике безопасности. Может налагать в случае необходимости приказом руководителя базы практики взыскания на обучающихся, нарушающих правила внутреннего трудового распорядка, и сообщать об этом ректору ИВГПУ;

- несет полную ответственность за несчастные случаи с обучающимися, проходящими практику на данном предприятии в соответствии с действующим законодательством;

- проверяет дневник практики, результаты проделанной практикантом работы подтверждает своей подписью;

- по окончании дает характеристику отношения обучающегося к практике и итоговую оценку.

Все виды занятий сочетают образовательную, воспитательную, практическую и методическую функции.

## **10. Методические указания для обучающихся**

### **Обязанности практиканта:**

1. До проведения инструктажа получить и изучить программу практики.

2. Написать заявление на прохождение практики.

3. Своевременно прибыть на базу практики, имея при себе необходимые документы: паспорт, направление, программу и дневник практики.

4. Строго выполнять действующие в организации (на предприятии) правила внутреннего распорядка, соблюдать правила техники безопасности. Нести ответственность за выполняемую работу и её результаты наравне со штатными сотрудниками.

5. Регулярно посещать базу практики. Полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, включая индивидуальное задание.

6. Ежедневно вести дневник установленной формы, в который записываются все виды самостоятельно выполненных работ, и ежедневно представлять его для проверки руководителю практики от организации (предприятия).

7. Подготовить отчет о практике; подписать его у руководителя практики от предприятия и заверить печатью предприятия.

8. По прибытии в ИВГПУ представить на кафедру для проверки:

- дневник, заполненный и подписанный руководителем практики от предприятия (организации);

- технологическую карту, заверенную подписью руководителя и печатью предприятия (организации);

- отчет о практике.

9. Защитить проверенный отчет о практике в установленный срок.

Обучающийся, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, либо не представивший в установленный срок отчет, отчисляется из ИВГПУ.

Во время учебной практики обучающийся должен:

- ознакомиться с техникой безопасности;
- ознакомиться со всем лабораторным оборудованием;
- изучить принципы работы приборов и установок;
- изучить методику работы на ряде приборов для спектрофотометрического и термического методов анализа.

Материалы, собранные по данным вопросам, обучающийся записывает в дневник (таблица 1)

Таблица 1

**Дневник работы студента**

Дата	Указания руководителей Практики	Краткое содержание работы студента
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Рекомендуется подготовить отчет о практике в соответствии с данным планом.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование материала;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным разделам практики;
- участие в собеседованиях, дискуссиях.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки отчета;
- изучения учебной и научной литературы.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является подготовка к промежуточной аттестации – дифференцированному зачету.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## **11. Условия реализации ООП ВО для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по типовым основным образовательным программам (совместно с другими обучающимися) преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся. А именно, преподаватель в общей группе обу-

чающихся учитывает, по возможности на лекциях, практических занятиях особенности познавательной деятельности и личностной особенности студентов из числа инвалидов и лиц с ОВЗ. Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Таковыми особенностями могут быть: нарушение зрения (близорукость, дальтонизм, астигматизм); нарушение слуха (глухота); нарушение речи (немота); сложность ориентации в пространстве.

При наличии таких особенностей студент может испытывать сложности с образным мышлением, с определением межпредметных связей с ранее изученными или изучаемыми дисциплинами. Преподаватель должен определить сам или в ходе межличностного общения с другими преподавателями особенности познавательной деятельности и личностные особенности таких обучающихся. Возможными формами проверки во время лекций и практических занятий могут быть: проверка скорости выполнения задания; содержание задаваемых вопросов или, наоборот, их отсутствие; отсутствие эмоциональной реакции; полнота конспекта лекции.

При изучении дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья **по зрению** предоставляются следующие дополнительные возможности:

- использовать альтернативную версию официального сайта для слабовидящих;
- использовать подготовленные преподавателем раздаточные материалы с крупным шрифтом.

При изучении дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья **по слуху** предоставляются следующие дополнительные возможности:

- использования дублирования звуковой информации печатными материалами.

При изучении дисциплины обучающимися, имеющими нарушения **опорно-двигательного аппарата**, предоставляются следующие дополнительные возможности:

- беспрепятственного доступа в учебные аудитории и лаборатории, а также пребывания в указанных помещениях.