

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования "Пермский  
государственный национальный исследовательский  
университет"**

**Кафедра нанотехнологий и микросистемной техники**

**Авторы-составители: Семенова Оксана Рифовна  
Пономарев Роман Сергеевич  
Волинцев Анатолий Борисович  
Спивак Лев Волькович  
Азанова Ирина Сергеевна**

**Программа производственной практики**

**ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

**Код УМК 84669**

**Утверждено  
Протокол №9  
от «13» мая 2020 г.**

**Пермь, 2020**

## **1. Вид практики, способ и форма проведения практики**

Вид практики **производственная**

Тип практики **преддипломная практика**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

## **2. Место практики в структуре образовательной программы**

Производственная практика « Преддипломная практика » входит в обязательную часть Блока « Б.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **28.03.01** Нанотехнологии и микросистемная техника  
направленность **Материалы микро- и наносистемной техники**

### **Цель практики :**

Преддипломная практика студентов имеет своей целью закрепление знаний, полученных в процессе обучения в университете, приобретение опыта работы по профилю подготовки, получение навыков в организационной и воспитательной работе, а также сбор научного материала и подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы.

### **Задачи практики :**

- Овладение навыками научно-производственной деятельности – решение научных задач в интересах конкретного производства.
- Овладение знаниями о технологических процессах, используемых по месту прохождения практики.
- Освоение методов контроля технологических процессов и контроля качества на всех этапах производственного процесса по месту прохождения практики.
- Поиск «узких» мест производства, являющихся причиной снижения качества продукции. Разработка рекомендаций по улучшению качества продукции.
- Составление эскизного проекта по возможному внедрению в производство своих собственных разработок.
- Получение навыков работы в производственном коллективе.
- Подготовка материалов, полученных в ходе производственной практики, в качестве одной из составляющих выпускной квалификационной работы.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения**

В результате прохождения практики **Преддипломная практика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**28.03.01** Нанотехнологии и микросистемная техника (направленность : Материалы микро- и наносистемной техники)

**ПК.1** Способен исследовать и контролировать структуру вещества на атомно-молекулярном уровне с помощью различных инструментальных методов

#### **Индикаторы**

**ПК.1.1** Использует структурные и физико-химические принципы, определяющие строение реальных твердых тел на атомно-молекулярном уровне

**ПК.1.2** Применяет современные инструментальные методы исследования и контроля строения реальных твердых тел на атомно-молекулярном уровне

**ПК.2** Способен контролировать и прогнозировать физические свойства материалов с помощью различных инструментальных методов и компьютерного моделирования

#### **Индикаторы**

**ПК.2.1** Использует в своей профессиональной деятельности соотношения и взаимосвязи между структурой материалов и их физическими свойствами для достижения требуемых рабочих параметров объектов микро- и наносистемной техники

**ПК.2.2** Применяет современные, как инструментальные, так и компьютерные методы изучения и прогнозирования свойств материалов

**ПК.3** Способен конструировать основные типы радиоэлектронных и оптоэлектронных устройств на основе базовых элементов, создаваемых методами микро- и наносистемной техники

#### **Индикаторы**

**ПК.3.1** Использует свои знания об архитектуре основных радиоэлектронных и оптоэлектронных устройств, технологиях их изготовления, принципах действия и областях применения для решения профессиональных задач

**ПК.3.2** Применяет основные принципы построения различных оптоэлектронных схем, служащих основой современного приборостроения

**ПК.4** Способен проектировать и сопровождать изготовление опытных партий новых объектов нанотехнологий и элементов микросистемной техники

#### **Индикаторы**

**ПК.4.1** Применяет численные методы конструирования новых объектов нанотехнологий и микросистемной техники

**ПК.4.2** Контролирует результаты технологических процессов производства объектов нанотехнологий и элементов микросистемной техники

**УК.6** Способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития

#### **Индикаторы**

**УК.6.2** Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)

**УК.9** Знает правовые и этические нормы, способен оценивать последствия нарушения этих норм

#### **Индикаторы**

**УК.9.2** Ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения

#### 4. Содержание и объем практики, формы отчетности

Преддипломная практика, обеспечивает овладение студентом основными компетенциями, связанными с организацией, контролем и экономикой высокотехнологичного производства на кафедре и базовых предприятиях Пермского края. Она реализуется путем проведения конкретных НИОКТР и экономического анализа эффективности производственного процесса в интересах освоения серийного производства различных компонентов микро- и наносистемной техники, разработки методов контроля качества продукции на этих производствах и совершенствования существующих технологий.

<b>Направления подготовки</b>	28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (направленность: Материалы микро- и наносистемной техники)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для прохождения практики</b>	12
<b>Объем практики (з.е.)</b>	6
<b>Объем практики (ак.час.)</b>	216
<b>Форма отчетности</b>	Экзамен (12 триместр)

#### Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
Преддипломная практика		
216	<p>Приступив к выполнению преддипломной практики студент должен ознакомиться с поставленными задачами, аппаратурой, методами исследований. Он должен изучить правила техники безопасности и противопожарной безопасности, требования производственной дисциплины и в дальнейшем неукоснительно выполнять их.</p> <p>В зависимости от характера задачи, поставленной руководителем практики, содержание практики включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение специальной литературы, включая описание технологии базовых производств по месту прохождения практики</li> <li>- изучение технологических процессов и методов контроля технологии производства, а также качество продукции на базовых предприятиях ;</li> <li>- ознакомление с экономикой серийного производства на базовых предприятиях Пермского края;</li> <li>- поиск новых путей совершенствования технологии производства и контроля качества продукции базовых производств;</li> <li>- разработка практических рекомендаций по усовершенствованию технологии и контроля качества продукции по согласованию с инженерно-техническими</li> </ul>	<p>Преддипломная практика проводится в лабораториях кафедры нанотехнологий и микросистемной техники, а также в лабораторных и производственных помещениях ПАО Пермская научно-производственная приборостроительная компания и других базовых высокотехнологичных предприятиях Перми и Пермского края. Сроки практики определяются учебным планом.</p>

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	<p>центрами и технологическими службами базовых предприятий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ возможности производства новых видов продукции на базовых производствах, проведение маркетинговых исследований;</li> <li>- участие в составе производственного(творческого) коллектива в работах по совершенствованию производственного процесса, в том числе, путем проведения производственного эксперимента;</li> <li>- ознакомление с основными правилами оформления технической документации в условиях реального производства</li> <li>- составление итогового отчета о прохождении практики</li> </ul>	

## 5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

### Основная

1. Зверев, В. А. Оптические материалы. Часть 1 : учебное пособие для конструкторов оптических систем и приборов / В. А. Зверев, Е. В. Кривоустова, Т. В. Точилина. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2009. — 244 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/67433>
2. Зверев, В. А. Оптические материалы. Часть 2 : учебное пособие для конструкторов оптических систем и приборов / В. А. Зверев, Е. В. Кривоустова, Т. В. Точилина. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. — 248 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/67434.html>
3. Ньюшков, Б. Н. Волоконная оптика и волоконные лазерные системы. Часть I : учебное пособие / Б. Н. Ньюшков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 56 с. — ISBN 978-5-7782-1346-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/45082>

### Дополнительная

1. Нанотехнологии в электронике. Выпуск 2 / Е. А. Артамонова, А. Г. Балашов, А. Н. Белов [и др.] ; под редакцией Ю. А. Чаплыгин. — Москва : Техносфера, 2013. — 688 с. — ISBN 978-5-94836-353-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/32025>
2. Спивак Л. В. Водород в металлах Ч. 2/Л. В. Спивак ; Перм. гос. ун-т.-Пермь, 2011, ISBN 978-5-7944-1669.-223
3. Спивак Л. В. Водород в металлах Ч. 1/Л. В. Спивак ; Перм. гос. ун-т.-Пермь, 2011.-177
4. Спивак Л. В., Ратт А. В. Дифференциальный калориметрический анализ и термограмметрия при фазовых переходах в конденсированных средах: учебно-методическое пособие/Л. В. Спивак, А. В. Ратт.- Пермь, 2007, ISBN 5-7944-0977-0.-88.-Библиогр.: с. 88
5. Неволин, В. К. Квантовая физика и нанотехнологии / В. К. Неволин. — Москва : Техносфера, 2013. — 128 с. — ISBN 978-5-94836-361-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/16975>

## 6. Перечень ресурсов сети «Интернет», требуемых для проведения практики

При прохождении практики требуется использование следующих ресурсов сети «Интернет» :

<http://www.nanonewsnet.ru> NanoNewsNet

<http://www.rusnanonet.ru/> RusNanoNet.ru

<http://www.nanometer.ru/> Нанометр

<http://www.rusnor.org/> Нанотехнологическое общество России

<http://new.fips.ru/> ( Федеральный институт промышленной собственности

<https://yandex.ru/patents> Яндекс. Патен

<http://www.nanoindustry.su/> Наноиндустрия

<http://nanojournal.ifmo.ru/> ( Наносистемы: физика, химия, математика

<https://nano-journal.ru/> Наноструктуры. Математическая физика и моделирование

<https://nanorf.elpub.ru/jour> Российские нанотехнологии

<https://elibrary.ru> eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека

<https://cyberleninka.ru/> КиберЛенинка : научная электронная библиотека

<http://thesaurus.rusnano.com/> Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями

терминов

<http://books.ifmo.ru/> Издательская деятельность НИУ ИТМО

<https://openrepository.ru/> Национальный агрегатор открытых репозиториях (НОРА)

<http://scholar.google.com> Поисковая система

<http://in.psu.ru/elis/> Мультимедиабиблиотека ПГНИУ

## 7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Преддипломная практика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) ;
- доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1. Операционная система "ALT Linux".
2. Приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC».
3. Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель)«WindowsMediaPlayer».
4. Программа просмотра интернет контента (браузер) «Google Chrome» или аналогичных.
5. Офисный пакет приложений «LibreOffice».
6. Лицензионный программный комплекс MicrosoftOffice
7. PaintNET
8. OptiFDTD
9. FreeCAD
- 10 ANSYS
- 11 MATLAB
- 12 Phoenix bv Optodesigner
13. Fityk

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться материалы, размещенные в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://student.psu.ru)), система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

## **8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

Групповые (индивидуальные) консультации проводятся в аудитории, оснащенной меловой (и) или маркерной доской.

К помещениям для самостоятельной работы студентов относятся:

- Лаборатории рентгеноструктурного анализа, электронной микроскопии, материаловедения, Компьютерного моделирования, оснащенные специализированным оборудованием. Состав оборудования определен в Паспортах лабораторий.
- Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
- Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.
6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Студент должен ознакомиться с правилами техники безопасности по месту прохождения практики, внимательно изучить всю техническую документацию по технологии производства и контроля качества продукции, а также систему метрологического обеспечения по месту прохождения практики. Практикант должен строго придерживаться плана прохождения практики, корректируя его по согласованию с руководителем практики по мере получения научно-практических результатов. Все полученные результаты заносятся в журнал наблюдений.



Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным программой практики.

Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по практике предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к психофизиологическим особенностям обучающихся и особенностям их восприятия информации. При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

## Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции. Индикаторы и критерии их оценивания

#### ПК.2

#### Способен контролировать и прогнозировать физические свойства материалов с помощью различных инструментальных методов и компьютерного моделирования

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.2.1</b> Использует в своей профессиональной деятельности соотношения и взаимосвязи между структурой материалов и их физическими свойствами для достижения требуемых рабочих параметров объектов микро- и наносистемной техники</p>	<p>Уметь применять знания о взаимной связи структуры наноматериалов с их физическими свойствами. Уметь прогнозировать использование материала для создания продукта с требуемыми свойствами.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не умеет применять знания о взаимной связи структуры наноматериалов с их физическими свойствами. Не способен прогнозировать использование материала для создания продукта с требуемыми свойствами.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Умеет применять знания о взаимной связи структуры наноматериалов с их физическими свойствами, но не способен самостоятельно подобрать материал из предложенного списка для создания продукта с требуемыми свойствами.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Умеет применять знания о взаимной связи структуры наноматериалов с их физическими свойствами, подбирает из предложенного списка материалы для создания продукта с требуемыми свойствами.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Умеет применять знания о взаимной связи структуры наноматериалов с их физическими свойствами, самостоятельно прогнозирует использование материала для создания продукта с требуемыми свойствами.</p>
<p><b>ПК.2.2</b> Применяет современные, как инструментальные, так и компьютерные методы изучения и прогнозирования свойств материалов</p>	<p>Уметь проводить предварительный расчет оптимальных режимов для изготовления изделий нано- и микросистемной техники; применять методы анализа и обработки экспериментальных данных. Владеть методами</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не умеет проводить предварительный расчет оптимальных режимов для изготовления изделий нано- и микросистемной техники; применять методы анализа и обработки экспериментальных данных. Не владеет методами моделирования параметров и характеристик микро- и наноструктур: не может находить, анализировать,</p>

	<p>моделирования параметров и характеристик микро- и наноструктур.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b>  реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.</p> <p><b>Удовлетворительно</b>  Не умеет самостоятельно проводить предварительный расчет оптимальных режимов для изготовления изделий нано- и микросистемной техники; применять методы анализа и обработки экспериментальных данных. Владеет некоторыми методами моделирования параметров и характеристик микро- и наноструктур: знаком с базовыми методами программирования с применением современных вычислительных систем.</p> <p><b>Хорошо</b>  Умеет проводить предварительный расчет оптимальных режимов для изготовления изделий нано- и микросистемной техники. Применяет методы анализа и обработки экспериментальных данных.  Для моделирования параметров и характеристик микро- и наноструктур требуется консультация с руководителем преддипломной практики, при этом умеет находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.</p> <p><b>Отлично</b>  Умеет проводить предварительный расчет оптимальных режимов для изготовления изделий нано- и микросистемной техники. Применяет методы анализа и обработки экспериментальных данных. Свободно владеет методами моделирования параметров и характеристик микро- и наноструктур: умеет находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.</p>
--	--	---

**Способен конструировать основные типы радиоэлектронных и оптоэлектронных устройств на основе базовых элементов, создаваемых методами микро- и наносистемной техники**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.3.1</b> Использует свои знания об архитектуре основных радиоэлектронных и оптоэлектронных устройств, технологиях их изготовления, принципах действия и областях применения для решения профессиональных задач</p>	<p>Уметь производить измерения технических характеристик радиоэлектронных и оптоэлектронных схем. Владеть методами изготовления простых оптоэлектронных устройств.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> Не умеет производить измерения технических характеристик радиоэлектронных и оптоэлектронных схем. Не владеет методами изготовления простых оптоэлектронных устройств.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Умеет производить измерения технических характеристик радиоэлектронных и оптоэлектронных схем с помощью куратора, не владеет методами изготовления простых оптоэлектронных устройств.</p> <p><b>Хорошо</b> Умеет производить измерения технических характеристик радиоэлектронных и оптоэлектронных схем с помощью куратора. Владеет методами изготовления простых оптоэлектронных устройств.</p> <p><b>Отлично</b> Умеет самостоятельно производить измерения технических характеристик радиоэлектронных и оптоэлектронных схем. Владеет методами изготовления простых оптоэлектронных устройств.</p>
<p><b>ПК.3.2</b> Применяет основные принципы построения различных оптоэлектронных схем, служащих основой современного приборостроения</p>	<p>Владеть навыками расчета оптических эффектов, основными методиками построения устройств волоконной оптики с заданными параметрами.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> Не может описать принцип распространения электромагнитных волн в различных средах. Не знает эффектов в оптических волноводах (дисперсия, волноводный эффект, оптические потери). Не знает принципов работы и устройств элементов интегральной оптики и микромеханических приборов.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Имеет отдельные пробелы в знаниях законов геометрической оптики и описании оптических волноводов (дисперсия, оптические потери, волноводный эффект). Существенные пробелы в знаниях о физических принципах производства оптических волокон. Не может сформулировать принципы работы и устройства элементов интегральной оптики</p>

		<p><b>Удовлетворительно</b> и микромеханических приборов.</p> <p><b>Хорошо</b> Имеет отдельные пробелы в знаниях законов геометрической оптики и описании оптических волноводов (дисперсия, оптические потери, волноводный эффект). Не полные знания о физических принципах производства оптических волокон, но при этом может сформулировать принципы работы и устройства элементов интегральной оптики и микромеханических приборов.</p> <p><b>Отлично</b> Знает законы геометрической оптики. Владеет описанием оптических волноводов (дисперсия, оптические потери, волноводный эффект). Знает физические принципы производства оптических волокон. Знает принцип работы и устройства элементов интегральной оптики и микромеханических приборов.</p>
--	--	---

### ПК.1

**Способен исследовать и контролировать структуру вещества на атомно-молекулярном уровне с помощью различных инструментальных методов**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.1.1</b> Использует структурные и физико-химические принципы, определяющие строение реальных твердых тел на атомно-молекулярном уровне</p>	<p>Владеть базовыми методами исследования структуры твердых тел, уметь производить оценку измеренных параметров.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b> Не владеет базовыми методами исследования структуры твердых тел, не умеет производить оценку измеренных параметров.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Проводит исследование структуры твердых тел базовыми методами с помощью куратора, не умеет производить оценку измеренных параметров.</p> <p><b>Хорошо</b> Владеет базовыми методами исследования структуры твердых тел, но умеет производить оценку измеренных параметров только с консультацией куратора.</p> <p><b>Отлично</b> Владеет базовыми методами исследования структуры твердых тел, умеет производить оценку измеренных параметров.</p>
<p><b>ПК.1.2</b></p>	<p>Уметь использовать</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b></p>

<p>Применяет современные инструментальные методы исследования и контроля строения реальных твердых тел на атомно-молекулярном уровне</p>	<p>современные инструментальные методы исследования строения реальных твердых тел на атомно-молекулярном уровне, производить оценку полученного результата.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b>  Не умеет использовать современные инструментальные методы исследования строения реальных твердых тел на атомно-молекулярном уровне, не способен дать оценку полученного результата.</p> <p><b>Удовлетворительно</b>  Уметь использовать современные инструментальные методы исследования строения реальных твердых тел на атомно-молекулярном уровне, но не может произвести оценку полученного результата.</p> <p><b>Хорошо</b>  Умеет использовать современные инструментальные методы исследования строения реальных твердых тел на атомно-молекулярном уровне, производит оценку полученного результата только некоторых параметров.</p> <p><b>Отлично</b>  Умеет самостоятельно использовать современные инструментальные методы исследования строения реальных твердых тел на атомно-молекулярном уровне, производить оценку полученного результата.</p>
--	---	---

#### ПК.4

### Способен проектировать и сопровождать изготовление опытных партий новых объектов нанотехнологий и элементов микросистемной техники

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.4.2</b>  Контролирует результаты технологических процессов производства объектов нанотехнологий и элементов микросистемной техники</p>	<p>Уметь подбирать необходимые инструментальные методы изучения наноструктурных материалов для контроля и оценки результата технологического процесса производства объектов нанотехнологий и элементов микросистемной техники.</p>	<p><b>Неудовлетворительно</b>  Не умеет подбирать необходимые инструментальные методы изучения наноструктурных материалов для контроля и оценки результата технологического процесса производства объектов нанотехнологий и элементов микросистемной техники, даже из предложенного перечня методов.</p> <p><b>Удовлетворительно</b>  Умеет подбирать необходимые инструментальные методы изучения наноструктурных материалов для контроля и оценки результата технологического процесса производства объектов нанотехнологий и элементов микросистемной техники только из</p>

		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>предложенного перечня методов.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Умеет подбирать необходимые инструментальные методы изучения наноструктурных материалов для контроля и оценки результата технологического процесса производства объектов нанотехнологий и элементов микросистемной техники из предложенного перечня, регулярно консультируется у куратора.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Умеет самостоятельно подбирать необходимые инструментальные методы изучения наноструктурных материалов для контроля и оценки результата технологического процесса производства объектов нанотехнологий и элементов микросистемной техники.</p>
<p><b>ПК.4.1</b> Применяет численные методы конструирования новых объектов нанотехнологий и микросистемной техники</p>	<p>Уметь применять основные физико-математические и физико-химические модели материалов и компонентов микро- и наносистем, использовать методы и средства компьютерного моделирования микро- и наносистем. Владеть методами численного моделирования и расчета параметров микро- и наносистем.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не умеет применять основные физико-математические и физико-химические модели материалов и компонентов микро- и наносистем, не использует методы и средства компьютерного моделирования микро- и наносистем при решении поставленной задачи. Не владеет методами численного моделирования и расчета параметров микро- и наносистем.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Не умеет применять основные физико-математические и физико-химические модели материалов и компонентов микро- и наносистем. Методы и средства компьютерного моделирования микро- и наносистем при решении своей задачи использует по подсказке куратора. Владеет некоторыми методами численного моделирования и расчета параметров микро- и наносистем.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Умеет применять основные физико-математические и физико-химические модели материалов и компонентов микро- и наносистем, использует методы и средства компьютерного моделирования микро- и наносистем при решении поставленной</p>

		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>задачи. Владеет только некоторыми методами численного моделирования и расчета параметров микро- и наносистем.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Умеет применять основные физико-математические и физико-химические модели материалов и компонентов микро- и наносистем, использует методы и средства компьютерного моделирования микро- и наносистем при решении поставленной задачи. Владеет методами численного моделирования и расчета параметров микро- и наносистем.</p>
--	--	--

### УК.9

**Знает правовые и этические нормы, способен оценивать последствия нарушения этих норм**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>УК.9.2</b> Ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения</p>	<p>Отношение к поставленной задаче, последствия принимаемых решений.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Пренебрежительно относится к поставленной задаче, не понимает последствий принимаемых решений.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительно</b></p> <p>Халатно относится к поставленной задаче, не понимает последствий принимаемых решений.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Ответственно относится к поставленной задаче, но не понимает последствий принимаемых решений, требуется консультация.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Ответственно относится к поставленной задаче, понимает последствия принимаемых решений.</p>

### УК.6

**Способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>УК.6.2</b> Управляет собственными ресурсами (тайм-</p>	<p>Уметь формулировать ожидаемый результат поставленной задачи, составлять план решения,</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворительно</b></p> <p>Не умеет формулировать ожидаемый результат поставленной задачи, составлять план решения, расставлять приоритеты</p>



менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)	расставлять приоритеты этапов действий, выделять главное, планировать смену деятельности. Владеть методами анализа полученного анализа.	<p><b>Неудовлетворительно</b> этапов действий, выделять главное, планировать смену деятельности. Не владеет методами анализа полученного анализа.</p> <p><b>Удовлетворительно</b> Умеет формулировать ожидаемый результат поставленной задачи с помощью руководителя, составляет план решения, расставляет приоритеты этапов действий, выделяет главное с помощью руководителя, планирует смену деятельности. Не владеет методами анализа полученного анализа.</p> <p><b>Хорошо</b> Умеет формулировать ожидаемый результат поставленной задачи, составляет план решения, расставляет приоритеты этапов действий, выделяет главное с помощью руководителя, планирует смену деятельности. Владеет методами анализа полученного анализа.</p> <p><b>Отлично</b> Умеет самостоятельно формулировать ожидаемый результат поставленной задачи, составлять план решения, расставлять приоритеты этапов действий, выделять главное, планировать смену деятельности. Владеет методами анализа полученного анализа.</p>
---	---	---

### Оценочные средства

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации :** Защищаемое контрольное мероприятие

**Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :**  
время отводимое на доклад .5

### Показатели оценивания

Критерием оценки, которая выставляется студенту по итогам его преддипломной практики, является соответствие приобретенных студентом компетенций, тем компетенциям, которые должны быть сформированы в ходе прохождения практики. Не понята и не освоена методика проведения эксперимента. При выполнении работы требовалось непрерывное кураторство преподавателем выполняемой студентом работы: подробное объяснение материала, требовалась помощь при определении состава материала, не предоставлен отчет о работе.	<b>Неудовлетворительно</b>
При выполнении работы требовалось множество консультаций для	

<p>подробного объяснения материала, в отчете допущены ошибки, не представлена обоснованность сделанных практикантом практических рекомендаций для проведения экспериментальных работ, при проведении защиты представленного отчета и доклада о проделанной работе обнаружены пробелы в знаниях.</p>	<b>Удовлетворительно</b>
<p>В целом хорошие теоретические знания, план выполнения практики выполнен с опозданием или не полностью, хорошая степень освоения производственного процесса, методов его контроля и метрологического обеспечения по месту прохождения практики, получена положительный отзыв руководителя практики с оценкой "хорошо".</p>	<b>Хорошо</b>
<p>Плана практики выполнен в срок и полностью, степень освоения производственного процесса, методов его контроля и метрологического обеспечения по месту прохождения практики на высоком уровне, приведена обоснованность сделанных практикантом практических рекомендаций по совершенствованию производства и методов контроля качества продукции, высокая степень самостоятельности и инициативы проявленной при выполнении производственной практики, положительный отзыв руководителя практики.</p>	<b>Отлично</b>