

Документ подписан Федеральным государственным
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.06.2022 15:11:46
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Преддипломная практика

(наименование практики)

Производственная

(вид практики: учебная, производственная)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Практическая подготовка обучающихся ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Нанотехнологии

С - Казахский национальный университет им. Аль-Фараби

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Преддипломная практика направлена на углубление, систематизацию и закрепление теоретических знаний, а также на получение и закрепления профессиональных умений и навыков в области нанотехнологий и микросистемной техники, включая формулировку актуальности, целей и задач в рамках разрешения различных научно-технических проблем в области нанотехнологий и микросистемной техники, закрепления навыков работы на технологическом и исследовательском оборудовании, используемом в нанотехнологиях, расширения перечня освоенных технологий и измерительных методик.

Основными задачами преддипломной практики являются:

- овладеть навыками формулировки целей и задач в рамках разрешения научно-технических проблем в области нанотехнологий и микросистемной техники, обоснования актуальности решаемой проблемы.
- овладеть навыками поиска оптимальных путей решения сформулированных задач.
- овладеть навыками теоретических исследований, включая моделирования физических процессов;
- овладеть навыками планирования экспериментальных исследований;
- овладеть навыками разработки программ и методик испытаний;
- изучить методики проведения измерений и исследования образцов, используемые в нанотехнологиях включая:
 - сканирующую зондовую микроскопию;
 - сканирующую электронную микроскопию;
 - нано- и микроиндентирование;
 - рентгеновские и ионно-пучковые методы диагностики материалов;
 - спектроскопию комбинационного рассеяния и инфракрасную спектроскопию;
 - эллипсометрию
 - и др.
- овладеть навыками работы на научно-исследовательском оборудовании для исследования наноматериалов и наноустройств;
- овладеть практическими навыками реализации различных измерительных методик;
- овладеть практическими навыками подготовки образцов для проведения измерений.
- овладеть практическими навыками работы на технологическом оборудовании, используемом в нанотехнологиях.

Изучить организацию типового промышленного/лабораторного участка по работе с наноразмерными объектами, в том числе:

- ✓ состав технологического, контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования;
- ✓ особенности работы с наноразмерными объектами;
- ✓ методы и подходы обеспечения качества получаемых изделий;
- **Научиться** самостоятельно оперировать наноразмерными объектами, включая:
 - ✓ разрабатывать маршрут изготовления изделий с наноразмерными структурами;
 - ✓ производить подготовку наноразмерных объектов к исследованиям и/или технологическим операциям;
 - ✓ выполнять процесс создания/изменения/контроля наноразмерных изделий.
- **Овладеть** навыками работы с технологическим и вспомогательным оборудованием для создания/изменения/контроля наноразмерных объектов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение «преддипломной практики» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при прохождении практики (результатов обучения по итогам практики)

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|--|--|
| УК-1 | Способность осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки |
| УК-2 | Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.1 Знает основные подходы и методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.2 Умеет осуществлять управление проектом УК-2.3 Владеет методикой и подходами к управлению проектом на всех этапах его жизненного цикла |
| УК-3 | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | УК-3.1 Понимает роль руководителя команды, и знает, как выработать основные стратегии, для достижения поставленных целей УК-3.2 Понимает особенности поведения людей в команде, с которой работает УК-3.3 Умеет эффективно взаимодействовать с членами команды, для достижения поставленных целей |
| УК-4 | Способность применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия | УК-4.1 Знает, как использовать современные коммуникативные технологии на государственном и иностранных языках для академического и профессионального взаимодействия УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках |
| УК-5 | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | УК-5.1 Умеет применять необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп УК-5.2 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения |
| УК-6 | Способен определять и реализовывать приоритеты соб- | УК-6.1 Применяет знания о своих ресурсах для успешного осуществления собственной деятельности |

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|-------------|---|--|
| | ственной деятельности и способности ее совершенствования на основе самооценки | УК-6.2 Понимает важность совершенствования, планирования собственной деятельности и расстановки приоритетов УК-6.3 Реализует намеченные цели собственной деятельности с учетом личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда |
| УК-7 | Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных | УК-7.1 Знает основные цифровые технологии, методы поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации, применяемые в современных условиях цифровой экономики УК-7.2 Умеет искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными УК-7.3 Владеет современными цифровыми технологиями, методами оценки информации, ее достоверности, построения логических умозаключений на основании поступающих информации и данных |
| ПК-1 | Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач | ПК-1.1 Знает основные подходы и методы формулирования целей и задач научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники ПК-1.2 Умеет обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения задач научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники |
| ПК-2 | Готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты | ПК-2.1 Знает методы и подходы разработки методик проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники ПК-2.2 Умеет анализировать результаты исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники |
| ПК-3 | Готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники | ПК-3.1 Знаком с программным обеспечением для компьютерного моделирования исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники ПК-3.2 Умеет разрабатывать физические и математические модели в области нанотехнологии и микросистемной техники ПК-3.3 Владеет навыками компьютерного моделирования исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники |
| ПК-4 | Готовность выполнять науч- | ПК-4.1 Знает нормативные документы, регламентирую- |

| Шифр | Компетенция | Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины) |
|------|---|--|
| | но-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности | щие оформление научно-технических отчетов, докладов, публикаций по результатам выполненных исследований, а также требования к оформлению заявки на защиту объектов интеллектуальной собственности ПК-4.2 Умеет выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований ПК-4.3 Владеет методологией оформления заявок на защиту объектов интеллектуальной собственности |
| ПК-5 | Способность разрабатывать технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами и проводить исследования их характеристик | ПК-5.1 Знает основные технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами ПК-5.2 Умеет проводить исследования характеристик наноструктурированных покрытий с заданными свойствами ПК-5.3 Владеет методами разработки технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами |
| ПК-6 | Способность выполнять подготовку конструкторской документации для запуска в производство и разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных элементов и устройств на их основе | ПК-6.1 Знает требования к конструкторской документации для запуска в производство наногетероструктурных элементов и устройств на их основе ПК-6.2 Умеет разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных элементов и устройств на их основе ПК-6.3 Владеет навыками подготовки конструкторской документации для запуска в производство наногетероструктурных элементов и устройств на их основе |
| ПК-7 | Способность разрабатывать современные технологические процессы изготовления нанoeлектронных изделий | ПК-7.1 Знает основные современные технологические процессы изготовления нанoeлектронных изделий ПК-7.2 Владеет навыками разработки современных технологических процессов изготовления нанoeлектронных изделий |
| ПК-8 | Способность разрабатывать новые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем | ПК-8.1 Знает основные современные технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем ПК-8.2 Владеет навыками разработки новых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем |

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

«Преддипломная практика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 2 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают дисциплины и/или другие практики, способствующие достижению запланированных результатов обучения по итогам прохождения «преддипломной практики».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов обучения по итогам прохождения практики

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|--------------------------|---|--|
| УК-1 | Способность осуществ- | История и методология | Государственный экзамен |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|--|--|--|
| | лать поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | науки Научно-исследовательская работа Технологическая практика | Выпускная квалификационная работа |
| УК-2 | Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | История и методология науки Психология управления Создание инновационного продукта Design of innovative product / Создание инновационного продукта Научно-исследовательская работа Технологическая практика | Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа |
| УК-3 | Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | Основы применения нанотехнологий и микросистемной техники Квантовая механика в наносистемах Аддитивные технологии Психология управления Технологическая практика | Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа |
| УК-4 | Способность применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия | Иностранный язык в профессиональной деятельности Научно-исследовательская работа Технологическая практика | Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа |
| УК-5 | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | Иностранный язык в профессиональной деятельности Технологическая практика | Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа |
| УК-6 | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | История и методология науки Введение в микро- и нанoeлектромеханические системы Технологическая практика | Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа |
| УК-7 | Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифро- | Основы применения нанотехнологий и микросистемной техники Технологии программирования для инновационных производств Технологическая практика | Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|---|--|--|
| | вых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных | | |
| ПК-1 | Готовность формулировать цели и задачи научных исследований в области нанотехнологии и микросистемной техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач | Надежность устройств наноэлектронной и микросистемной техники Научно-исследовательская работа | Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа |
| ПК-2 | Готовность разрабатывать методики проведения исследований и измерений параметров и характеристик изделий нанотехнологии и микросистемной техники, анализировать их результаты | Надежность устройств наноэлектронной и микросистемной техники Строение и химические свойства наночастиц Научно-исследовательская работа | Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа |
| ПК-3 | Готовность разрабатывать физические и математические модели, проводить компьютерное моделирование исследуемых физических процессов в области нанотехнологии и микросистемной техники | Технологии программирования для инновационных производств Квантовая механика в наносистемах Строение и химические свойства наночастиц Научно-исследовательская работа | Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа |
| ПК-4 | Готовность выполнять научно-технические отчеты, доклады, публикации по результатам выполненных исследований, а также оформлять заявки на защиту объектов интеллекту- | Технологии программирования для инновационных производств Создание инновационного продукта Design of innovative product / Создание инновационного продукта | Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|---|---|--|
| | альной собственности | Научно-исследовательская работа Технологическая практика | |
| ПК-5 | Способность разрабатывать технологии изготовления наноструктурированных покрытий с заданными свойствами и проводить исследования их характеристик | Аддитивные технологии Синтез композиционных материалов методом электроспиннинга Углеродные нанотрубки, фуллерены и гидрофобная сажа Технология изготовления устройств нано- и микросистемной техники Технология производства гетероструктурных интегральных схем Технологическая практика | Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа |
| ПК-6 | Способность выполнять подготовку конструкторской документации для запуска в производство и разрабатывать методики испытаний, контроля и отбраковки наногетероструктурных элементов и устройств на их основе | Надежность устройств нанoeлектронной и микросистемной техники Создание инновационного продукта Design of innovative product / Создание инновационного продукта Технологическая практика | Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа |
| ПК-7 | Способность разрабатывать современные технологические процессы изготовления нанoeлектронных изделий | Аддитивные технологии Материалы наноструктурных установок Синтез композиционных материалов методом электроспиннинга Углеродные нанотрубки, фуллерены и гидрофобная сажа Технология изготовления устройств нано- и микросистемной техники Технология производства гетероструктурных интегральных схем Технологическая практика | Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа |
| ПК-8 | Способность разрабатывать новые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем | Аддитивные технологии Углеродные нанотрубки, фуллерены и гидрофобная сажа Технология изготовления устройств нано- и микросистемной техники Технология производства гетероструктурных инте- | Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа |

| Шифр | Наименование компетенции | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|--------------------------|--|--|
| | | графических схем Технологическая практика | |

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость «преддипломной практики» составляет 18 зачетных единиц (648 ак.ч.).

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Таблица 5.1. Содержание практики*

| Наименование раздела практики | Содержание раздела (темы, виды практической деятельности) | Трудоемкость, ак.ч. |
|---|--|---------------------|
| Раздел 1. Организационно-подготовительный | Получение индивидуального задания на практику от руководителя | 20 |
| | Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте (в лаборатории и/или на производстве) | 20 |
| Раздел 2. Основной | Ознакомление с технологическим участком/исследовательской лабораторией по работе с наноразмерными объектами | 50 |
| | Выбор объектов исследований, составление плана практики и плана научно-исследовательской выпускной квалификационной работы | 98 |
| | Контроль и утверждение планов преддипломной практики научно-исследовательской выпускной квалификационной работы | 40 |
| | Проведение экспериментальных работ по изготовлению/исследованию образцов наноразмерных объектов | 110 |
| | Проведение исследований полученных объектов | 110 |
| Раздел 3. Контрольный | Составление акта и протоколов изготовления тестовых изделий с наноразмерными покрытиями. | 50 |
| | Текущий контроль прохождения практики со стороны руководителя | 30 |
| | Ведение дневника прохождения практики | 40 |
| Оформление отчета по практике | | 40 |
| Подготовка к защите и защита отчета по практике | | 40 |
| ВСЕГО: | | 648 |

* - содержание практики по разделам и видам практической подготовки ПОЛНОСТЬЮ отражается в отчете обучающегося по практике.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Для проведения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности требуются лаборатории и/или производственный участки оснащенные вакуумным оборудованием одного из следующих типов:

1. Установки магнетронного напыления;
2. Установки электронно-лучевого распыления;
3. Установки термического распыления;
4. Установки вакуумно-дугового распыления;
5. Установки импульсно-лазерного напыления;
6. Установки смешанных типов и/или технологические комплексы, включающие одну или несколько вышеперечисленных технологий.

Выбор конкретной технологии, а также другого материально-технического обеспечения определяется руководителем практики, исходя из возможностей лаборатории, на базе которой проводится практика. Базами для прохождения обучающимися преддипломной практики служат:

- лаборатории университета;
- организации, основная профессиональная деятельность которых направлена на изготовление продуктов нанотехнологий (предприятия наноиндустрии)
- научно-исследовательские, проектно-конструкторские и научно-производственные учреждения и организации;
- лаборатории, центры качества и сертификации продуктов нанотехнологий

В качестве примера можно привести следующие лаборатории/организации:

1. ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ»
2. АО «НИИ «Полус» им. М.Ф. Стельмаха»
3. АО ЛЗОС
4. ООО «Ниагара»
5. Центр аддитивных и порубежных технологий Институт инновационных инженерных технологий РУДН

Технические средства, используемые при проведении практики, должны эксплуатироваться в соответствии с технической документацией.

Необходимо соблюдать меры электробезопасности по ГОСТ 12.1.019-79, если другое не установлено в технической документации на измерительное/исследовательское оборудование и применяемые технические средства.

7. СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Преддипломная практика» может проводиться как в структурных подразделениях Казахского национального университета им. Аль-Фараби, так и в РУДН или в организациях г. Москвы.

Проведение практики на базе внешней организации (вне Казахского национального университета им. Аль-Фараби или РУДН) осуществляется на основании соответствующего договора, в котором указываются сроки, место и условия проведения практики в базовой организации.

Сроки проведения практики соответствуют периоду, указанному в календарном учебном графике ОП ВО. Сроки проведения практики могут быть скорректированы при согласовании с Управлением образовательной политики и Департамент организации практик и трудоустройства обучающихся в РУДН.

В процессе выполнения преддипломной практики используются следующие образовательные технологии:

- контактная работа обучающегося с преподавателем, заключающаяся в получении индивидуального задания, прохождении инструктажа по технике безопасности, получении консультаций по вопросам прохождения практики, заполнения текущей и отчетной документации, а также защита отчета о прохождении практики;

- иные формы учебной работы (образовательной деятельности), к которым относится основная деятельность обучающегося по выполнению разделов практики в соответствие с индивидуальным заданием, рекомендованными методиками и источниками литературы, направленная на формирование определенных профессиональных навыков или опыта профессиональной деятельности, предусмотренных программой практики, а также по заполнению текущей и отчетной документации, и подготовке к защите отчета о прохождении практики.

В процессе выполнения преддипломной практики используются следующие научно-исследовательские и научно-производственные технологии:

- освоение обучающимся методов анализа информации и интерпретации результатов научно-исследовательской деятельности;
- выполнение письменных аналитических и расчетных заданий в рамках практики с использованием рекомендуемых информационных источников;
- использование различных компьютерных программных продуктов графического, аналитического и/или производственного назначения (в зависимости от места прохождения практики и специфики задания);
- использование обучающимся различных электронно-библиотечных и справочно-правовых систем и т.д.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Основная литература:

Рекомендуется практиканту научным руководителем в зависимости от темы НИР

Дополнительная литература:

1. В. Л. Миронов Основы сканирующей зондовой микроскопии. Учебное пособие для студентов старших курсов высших учебных заведений. Российская академия наук, Институт физики микроструктур. г. Нижний Новгород, 2004 г. - 110 с.
2. Электронная микроскопия : учеб. пособие / А. И. Власов, К. А. Ел-суков, И. А. Косолапов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. –168 с.: ил.
3. Головин Ю.И. Наноиндентирование и его возможности М.: Машиностроение, 2009. — 312 с.: ил.
4. А. Г. Колмаков, В. Ф. Терентьев, М. Б. Бакиров Методы измерения твердости : справочное издание / . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : Интермет Инжиниринг, 2005 . – 150 с. - ISBN 5-89594-111-7.
5. Львов Б. Г., Бондаренко Г. Г., Николаевский А. В. Сканирующая зондовая микроскопия в исследовании поверхностной структуры наноматериалов М.: Московский государственный институт электроники и математики, 2010. – 26 с.
6. Технология тонких пленок: Справочник в 2-х томах/ Под ред. Л. Майсела, Р. Глэнга – М.: Сов. радио, 1977. – 664 с. и 770 с.
7. Вакуумное оборудование тонкопленочной технологии производства изделий электронной техники: Учебник для студентов специальности «Электронное машиностроение» / Под ред. Проф. Л.К. Ковалева, Н.В. Василенко. т.1. — Красноярск: НИИ СУВПТ, МГП "Раско", 2001г., 608 с.
8. Кеменов В.Н., Нестеров С.Б. Вакуумная техника и технология: –М.: Издательство МЭИ, 2002. – 84 с.

Периодические издания:

Журнал «Измерительная техника», ISSN 0132-4713

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- 1) Электронно-библиотечная система (ЭБС) РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
 - ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»
 - 2) Базы данных и поисковые системы:
- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для прохождения практики, заполнения дневника и оформления отчета по практике:*

1) Правила безопасного условия труда и пожарной безопасности при прохождении «преддипломной практики» (первичный инструктаж).

2) Общее устройство и принцип работы технологического производственного оборудования, используемого обучающимися при прохождении практики; технологические карты и регламенты и т.д. (при необходимости).

3) Методические указания по заполнению обучающимися дневника и оформлению отчета по практике.

* - все учебно-методические материалы для прохождения практики размещаются в соответствии с действующим порядком на странице практики в ТУИС

9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам прохождения «преддипломной практики» представлены в Приложении к настоящей Программе практики (модуля).

* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

РАЗРАБОТЧИКИ:

Ассистент кафедры нанотехнологий
и микросистемной техники

Должность, БУП


Подпись

П.А. Михалев

Фамилия И.О.

Доцент кафедры нанотехнологий и
микросистемной техники

Должность, БУП


Подпись

М.О. Макеев

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:
Заведующий кафедрой нанотехно-
логий и микросистемной техники

Наименование БУП


Подпись

С.В. Попов

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:
Доцент кафедры нанотехнологий и
микросистемной техники

Должность, БУП


Подпись

С.В. Агасиева

Фамилия И.О.