

Документ подписан Федеральным государственным университетом дружбы народов имени Патриса Лумумбы  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 05.06.2025 09:51:53  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078e1a9896e28a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**  
**Инженерная академия**  
наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Научно-исследовательская работа**

(наименование практики)

**Учебная**

(вид практики: учебная, производственная)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

**28.04.01 Нанотехнологии и микросистемная техника / 27.04.04 Управление в технических системах**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

**НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОПТО-, НАНО- И МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## 1. ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Целью проведения практики «Научно-исследовательская работа» является углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний, а также получение и закрепление 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, закрепление навыков работы на технологическом и исследовательском оборудовании, используемом в нанотехнологиях, расширение перечня освоенных технологий и измерительных методик.

**Основными задачами** практики «Научно-исследовательская работа» являются:

- **Изучить** подходы к построению научно-исследовательского процесса;
- **Научиться** самостоятельно ставить научные задачи, проводить литературный поиск, выстраивать теоретические и экспериментальные исследования, анализировать полученную информацию и делать выводы;
- **Овладеть** навыками:
  - проведения информационного поиска по отдельным объектам исследований в предметной области;
  - подготовки научно-технической документации по результатам проведенных исследований;

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ИТОГАМ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Проведение практики «Научно-исследовательская работа» 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	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать 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	Способен 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-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Применяет знания о своих ресурсах для успешного осуществления собственной деятельности. 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.

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-7	<p>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</p>	<p>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.</p>
ОПК-1	<p>Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</p>	<p>ОПК-1.1. Знает основные законы, положения и методы в области естественных наук и математики ОПК-1.2. Умеет выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах руководствуясь законами и методами естественных наук и математики ОПК-1.3. Владеет инструментами анализа проблем управления в технических системах</p>
ОПК-2	<p>Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения, управлять профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента</p>	<p>ОПК-2.1. Знает основные методы решения задач управления в технических системах, профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента ОПК-2.2. Умеет обосновывать методы решения задач управления в технических системах, профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента ОПК-2.3. Владеет методами постановки задач управления в технических системах, профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента</p>
ОПК-3	<p>Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях, в том числе задачи управления в технических системах на основе естественнонаучных, математических моделей и последних достижений науки и техники</p>	<p>ОПК-3.1. Знает методы решения инженерных и научно-технических задач в области нанотехнологий и микросистемной техники, управления в технических системах и новых междисциплинарных направлениях ОПК-3.2. Умеет выявлять естественно-научную сущность проблем в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлений, руководствуясь законами и методами естественных наук и математики ОПК-3.3. Владеет инструментами анализа и решения инженерных и научно-технических задач в областях нанотехнологий и микросистемной техники, управления в технических системах и новых междисциплинарных направлений</p>

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-4	Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-4.1. Знаком с основными подходами к управлению жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ОПК-4.2. Владеет навыками управления жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники
ОПК-5	Способен разрабатывать методики и выполнять исследования и эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку, оценку эффективности и интерпретацию результатов	ОПК-5.1. Знает основные подходы к выполнению исследований при решении инженерных и научно-технических задач, знает принципы планирования и постановки сложного эксперимента ОПК-5.2. Умеет применять основные подходы на основе информационных технологий и технических средств к решению инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента ОПК-5.3. Владеет методами для проведения оценки эффективности сложного эксперимента и интерпретации результатов
ОПК-6	Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами, использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	ОПК-6.1. Знает основные методы, применяемые для разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами ОПК-6.2. Умеет разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами ОПК-6.3. Имеет навыки выбора методов и разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами
ОПК-7	Способен разрабатывать, актуализировать и руководить разработкой методических и нормативных документов, научно-технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, нанотехнологий и микросистемной техники, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству	ОПК-7.1. Знаком с основными подходами к разработке методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, нанотехнологий и микросистемной техники ОПК-7.2. Владеет подходами для руководства разработкой технической документации и нормативных документов в области автоматизации технологических процессов и производств, нанотехнологий и микросистемной техники, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству
ОПК-8	Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое	ОПК-8.1. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. ОПК-8.2. Умеет определять тип задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имею-

<b>Шифр</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)</b>
	развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	щихя ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности. ОПК-8.3. Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.
ОПК-9	Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии	ОПК-9.1. Знает методы и подходы к проведению патентных исследований, формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности. ОПК-9.2. Умеет распоряжаться правами на результаты интеллектуальной деятельности для решения задач в области развития науки, техники и технологии. ОПК-9.3. Владеет методами и подходами к проведению патентных исследований, знает методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности.
ОПК-10	Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, нанотехнологий и микросистемной техники	ОПК-10.1. Знает основные методы сбора и проведения анализа научно-технической информации. ОПК-10.2. Умеет анализировать и обобщать отечественный и зарубежный опыт в областях средств автоматизации и управления, нанотехнологий и микросистемной техники. ОПК-10.3. Владеет методами сбора и проведения анализа научно-технической информации, а также может обобщать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной отрасли.
ОПК-11	Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ОПК-11.1. Умеет разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические и системотехнические решения для систем автоматизации и управления ОПК-11.2. Умеет разрабатывать аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления ОПК-11.3. Владеет подходами для осуществления обоснованного выбора и реализации на практике схемотехнических, системотехнических и аппаратно-программных решений для систем автоматизации и управления
ПК-1	Способен формулировать цели, задачи научных исследований в области нанотехнологий и искусственного интеллекта, выбирать методы и средства решения задач	ПК-1.1. Знает методы и средства решения задач научных исследований в области нанотехнологий и систем искусственного интеллекта; ПК-1.2. Умеет формулировать цель и задачи научных исследований в профессиональной области; ПК-1.3. Владеет приемами для формулировки цели и задач научных исследований, умеет выбирать методы и средства решения задач профессиональной деятельности.
ПК-2	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной	ПК-2.1. Знает современные теоретические и экспериментальные методы, применяемые для разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов профессиональной деятельности ПК-2.2. Умеет определять эффективность применяемых методов для разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	деятельности по направлению подготовки	ПК-2.3. Владеет современными теоретическими и экспериментальными методами для разработки математических моделей объектов и процессов профессиональной деятельности по направлению подготовки.
ПК-3	Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПК-3.1. Умеет проводить анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований; ПК-3.2. Умеет формулировать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить к публикации результаты научных исследований и формировать документы для подачи заявки на изобретение; ПК-3.3. Владеет современными теоретическими и экспериментальными методами для разработки математических моделей объектов и процессов профессиональной деятельности по направлению подготовки.
ПК-4	Способен решать прикладные задачи в области искусственного интеллекта, нанотехнологий и микросистемной техники	ПК-4.1. Знаком с основными методами и подходами, применяемыми для решения задач в области искусственного интеллекта, нанотехнологий и микросистемной техники. ПК-4.2. Владеет методами решения профессиональных задач в области искусственного интеллекта, нанотехнологий и микросистемной техники. ПК-4.3. Умеет применять математические методы и современные информационные технологии при проведении научных исследований.

### 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Практика «Научно-исследовательская работа» относится к базовой компоненте обязательной части блока Б2 ОП ВО.

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

*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	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	История и методология науки Дисциплины междисциплинарного модуля	Преддипломная практика Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	История и методология науки Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков)	Технологическая практика Преддипломная практика Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		научно-исследовательской работы)	
УК-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Введение в микро- и нано-электромеханические системы Дисциплины междисциплинарного модуля Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Преддипломная практика Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
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	Технологии программирования в наноиндустрии Виртуальная реальность Большие языковые модели и агенты Информационные базы данных Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Преддипломная практика Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ОПК-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Алгоритмы и структуры данных Квантовая механика в наносистемах Modeling of nanoobjects	Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ОПК-2	Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения, управлять		Теория и практика обучения с подкреплением Практикум применения искусственного интеллекта в нанотехнологиях

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	профессиональной и иной деятельностью на основе применения знаний проектного и финансового менеджмента		Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ОПК-3	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в области нанотехнологий и микросистемной техники и новых междисциплинарных направлениях, в том числе задачи управления в технических системах на основе естественнонаучных, математических моделей и последних достижений науки и техники	Современные методы машинного обучения Квантовая механика в наносистемах Глубокое обучение и генеративные модели	Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ОПК-4	Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений		Диагностические системы в нанотехнологиях Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ОПК-5	Способен разрабатывать методики и выполнять исследования и эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку, оценку эффективности и интерпретацию результатов	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Диагностические системы в нанотехнологиях Технология нанесения тонких пленок Технологическая практика Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ОПК-6	Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления	Технологии программирования в nanoиндустрии Глубокое обучение и генеративные модели	Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	сложными техническими объектами и технологическими процессами, использовать инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования объектов, систем и процессов	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
ОПК-7	Способен разрабатывать, актуализировать и руководить разработкой методических и нормативных документов, научно-технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, нанотехнологий и микросистемной техники, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Технология нанесения тонких пленок Технологическая практика Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ОПК-8	Способен демонстрировать социальную ответственность за принимаемые решения, учитывать правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности	Иностранный язык в профессиональной деятельности Введение в микро- и нано-электромеханические системы Современные методы машинного обучения	Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ОПК-9	Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии	Алгоритмы и структуры данных	Технологическая практика Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ОПК-10	Способен осуществлять сбор и проводить ана-	Технологии программирования в наноиндустрии	Теория и практика обучения с подкреплением Технологическая практика

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	лиз научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, нанотехнологий и микросистемной техники	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ОПК-11	Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	Квантовая механика в наносистемах	Технологическая практика Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ПК-1	Способен формулировать цели, задачи научных исследований в области нанотехнологий и искусственного интеллекта, выбирать методы и средства решения задач	Современные методы машинного обучения Прикладные задачи анализа экспериментальных данных Виртуальная реальность Большие языковые модели и агенты	Диагностические системы в нанотехнологиях Компьютерное зрение Технологическая практика Преддипломная практика Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ПК-2	Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	Прикладные задачи анализа экспериментальных данных Modeling of nanoobjects Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Диагностические системы в нанотехнологиях Технологическая практика Преддипломная практика Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа
ПК-3	Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	Технология изготовления устройств нано- и микросистемной техники Технология производства наноэлектронных устройств Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	Практикум применения искусственного интеллекта в нанотехнологиях Создание инновационного продукта Design of innovative product / Создание инновационного продукта Технологическая практика Преддипломная практика Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-4	Способен решать прикладные задачи в области искусственного интеллекта, нанотехнологий и микросистемной техники	Глубокое обучение и генеративные модели	Технологическая практика Преддипломная практика Государственный экзамен Выпускная квалификационная работа

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

#### 4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общая трудоемкость практики «Научно-исследовательская работа» составляет 3 зачетные единицы (108 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	1
	Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте (в лаборатории и/или на производстве)	1
Раздел 2. Основной	Ознакомление с аналитическим оборудованием, инструкциями по эксплуатации	20
	Освоение различных методик исследования и подготовки образцов различных типов в соответствии с индивидуальными заданиями	32
	Проведение исследования образцов в соответствии с индивидуальными заданиями	36
Раздел 3. Контрольный	Текущий контроль прохождения практики со стороны руководителя	8
	Ведение дневника прохождения практики	4
Оформление отчета по практике		2
Подготовка к защите и защита отчета по практике		4
<b>ВСЕГО:</b>		<b>108</b>

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

#### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Для проведения практики «Научно-исследовательская работа» необходимы лаборатории, оснащенные современной компьютерной техникой и выходом в интернет.

Другое материально-техническое обеспечение определяется руководителем практики, исходя из возможностей лаборатории или предприятия, на базе которой проводится практика. Базами для прохождения обучающимися практики по получению первичных профессиональных умений и навыков 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.

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

Практика «Научно-исследовательская работа» может проводиться как в структурных подразделениях РУДН или в организациях г. Москвы (стационарная), так и на базах, находящихся за пределами г. Москвы (выездная).

Проведение практики на базе внешней организации (вне 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.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

*Основная литература:*

1. Макеев М.О. Применение инфракрасной спектроскопической эллипсометрии в наноинженерии. – М.: Изд-во РУДН, 2018. – 144.

2. Борейшо А.С., Борейшо В.А., Евдокимов И.М., Ивакин С.В. Лазеры: применения и приложения: Учебное пособие / Под ред. А. С. Борейшо. — СПб.: Издательство «Лань», 2021. — 520 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

<https://e.lanbook.com/book/168977>

3. Борейшо А. С., Ивакин С. В. Лазеры: устройство и действие: Учебное пособие. —СПб.: Издательство «Лань», 2021. — 304 с.— (Учебники для вузов. Специальная литература).

<https://e.lanbook.com/book/167409>

*Дополнительная литература:*

1. А. Г. Колмаков, В. Ф. Терентьев, М. Б. Бакиров Методы измерения твердости : справочное издание / . – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Интернет Инжиниринг, 2005 . – 150 с. - ISBN 5-89594-111-7.

2. 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.

4. Головин Ю.И. Наноиндентирование и его возможности М.: Машиностроение, 2009. — 312 с.: ил.

5. 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.

6. 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.

*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](http://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 практики «Научно-исследовательская работа» (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 практики «Научно-исследовательская работа» представлены в Приложении к настоящей Программе практики (модуля).

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

### **РАЗРАБОТЧИКИ:**

**Ассистент**  
Должность, БУП

**Михалев Павел Андреевич**  
Фамилия И.О.

**Доцент**  
Должность, БУП

**Макеев Мстислав Олегович**  
Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**  
**Заведующий кафедрой**  
Должность, БУП

**Попов Сергей Викторович**  
Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛИ ОП ВО:**  
**Доцент**  
Должность, БУП

**Агасиева Светлана Викторовна**  
Фамилия И.О.

**Заведующий кафедрой механики и процессов управления**  
Должность, БУП

**Разумный Юрий Николаевич**  
Фамилия И.О.