

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

Институт биохимической технологии и нанотехнологии

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Рекомендуется для направления подготовки/специальности

28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Направленность программы (профиль)

«Инновационные технологии и нанотехнологии в медицине, фармацевтике и биотехнологии»

Квалификация выпускника - магистр

Москва 2021

1. Цели НИР

- подготовить магистранта как к самостоятельной НИР, основным результатом которой является написание и успешная защита магистерской диссертации, так и к проведению научных исследований в составе творческого коллектива;
- формирование у магистров общекультурных, личностных и профессиональных компетенций, направленных на приобретение навыков планирования и организации научного исследования и умений выполнения НИР с применением различного оборудования и компьютерных технологий.

2. Задачи НИР

- обрабатывать полученные результаты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок (отчета по НИР, тезисов докладов, научной статьи, курсовой работы, магистерской диссертации);
- оформлять результаты проделанной работы в соответствии с требованиями;
- нести ответственность за качество выполняемых работ;
- подготовка из числа наиболее способных и успешных студентов резерва научно-педагогического и научных кадров Университета;
- сформировать другие навыки и умения, необходимые студенту-магистранту данного направления, обучающемуся по конкретной магистерской программе.

3. Место НИР в структуре ОПОП ВО

Научно-исследовательская работа является обязательным разделом ОПОП «Инновационные технологии и нанотехнологии в медицине, фармацевтике и биотехнологии».

Научно-исследовательская работа магистранта является обязательным видом научно-исследовательской работы магистрантов, входит в Блок 2 «Практики» ОС ВО по направлению подготовки 28.04.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника» (уровень высшего образования – магистратура). НИРМ направлена на формирование и закрепление компетенций в соответствии с требованиями стандарта.

НИР предполагает исследовательскую работу, направленную на развитие способностей к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений обоснованной оценки научной информации, свободы научного поиска и стремления к применению научных знаний в образовательной и профессиональной деятельности. НИР предполагает, как общую программу для всех магистрантов, обучающихся по конкретной образовательной программе, так и индивидуальную часть, направленную на выполнение конкретного задания.

4. Формы проведения НИР

Стационарная, распределенная по семестрам.

5. Место и время проведения НИР

НИР магистрантов проводится на базе ИБХТН, а также на базе научно-исследовательских и производственных учреждений, научно-исследовательских лабораторий и центров.

Проводится на первом курсе магистратуры.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения НИР.

В результате прохождения НИР обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения и компетенции:

универсальные компетенции (УК):

- Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1).

- Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия (УК-4).
- Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия (УК-5).
- Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6).

Выпускник магистратуры по направлению подготовки 28.04.01 – «Нанотехнологии и микросистемная техника» должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**, такими как:

- Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений (ОПК-3).
- Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов (ОПК-4);

Обязательные **профессиональные компетенции (ПК)** по научно-исследовательской и технологической видам деятельности:

- Способен анализировать и осуществлять отбор нормативных правовых актов, документов по стандартизации, технической документации, научной, патентной литературы о свойствах наноматериалов и по вопросам безопасности нанотехнологий и наноматериалов (ПК-4);
- Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в междисциплинарной области (ПК-5).

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат.
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3. Учитывает особенности межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.
ОПК-3. Способен управлять жизненным циклом создания инженерных продуктов в области нанотехнологий и микросистемной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ОПК-3.1. Умеет работать с нормативной документацией, регламентирующей создание инновационного продукта с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.
ОПК-4. Способен выполнять исследования при решении инженерных и научно-технических задач, включая планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	ОПК-4.1. Способен проводить научные исследования и интерпретировать результаты, формировать демонстрационный материал и представлять результаты своей исследовательской деятельности. ОПК-4.2. Составляет план научно-

	исследовательской деятельности, включая литературный поиск, сроки и последовательность экспериментальной работы, обсуждения и анализа результатов;
ПК-4 Способен анализировать и осуществлять отбор нормативных правовых актов, документов по стандартизации, технической документации, научной, патентной литературы о свойствах наноматериалов и по вопросам безопасности нанотехнологий и наноматериалов	ПК-4.1. Знает структуру и правила оформления научных и технических отчетов. ПК-4.2. Умеет искать, отбирать и анализировать научно-техническую, патентную, правовую информацию в соответствующей профессиональной сфере.
ПК-5. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в междисциплинарной области	ПК-5.1. Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными. ПК-5.3. Владеет методами планирования и математической обработки результатов исследований.

7. Структура и содержание НИР

Общая трудоемкость учебной практики составляет **10 зачетных единиц (360 часов)**.

№ п/п	Разделы (этапы) НИР	Виды учебной работы на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
		Лекции, экскурсии	Семинары	Самостоятельная работа	Всего	
1	Этап 1. 1.Цели и задачи научно-исследовательского семинара 2.Поиск литературы в электронных БД библиотеки РУДН 3.Доступные источники статистических и вторичных данных 4.Методология исследовательской деятельности: модели, основные понятия, примеры 5.Презентация и обсуждение исследований, выполненных в курсовых работах	10	10	160	180	Отчет, участие в мастер-классах, конференциях
2	Этап 2. 1.Цели и задачи научно-исследовательского семинара 2.Поиск литературы в электронных БД библиотеки РУДН 3.Доступные источники статистических и вторичных данных 4.Методология исследовательской деятельности: модели, основные понятия, примеры 5.Презентация и обсуждение исследований, выполненных в курсовых работах. 6.Подготовка и уточнение обзора литературы по теме диссертационного исследования 7.Совершенствование искусства и техники написания научных текстов	10	10	160	180	Отчет, тезисы, участие в мастер-классах, конференциях
	ИТОГО:	20	20	320	360	

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в НИР

В процессе организации НИР руководителем магистерских диссертаций должны применяться современные образовательные и научно-производственные технологии.

Мультимедийные технологии, для проведения ознакомительной лекции и инструктажа студентов во время практики проводятся в помещениях, оборудованных экраном, видеопроектором, персональными компьютерами. Это позволяет руководителям экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.

Дистанционная форма консультаций во время прохождения конкретных этапов НИРМ, организации научно-технических мероприятий и подготовки отчета.

Компьютерные технологии и программные продукты, необходимые для сбора и систематизации информации.

1. Изучение и систематизация научной, нормативной и профессиональной литературы, в том числе с использованием электронных библиотек и Интернет-ресурсов;

2. Сбор, обработка, анализ и систематизация исходных данных, необходимых для расчета экономических показателей с использованием современных способов обработки информации;

3. Использование специализированных компьютерных программ для анализа оцениваемых показателей.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов НИР.

Методические рекомендации по составлению отчетов по НИР

По итогам выполнения НИР в семестре магистранту необходимо представить для утверждения научному руководителю отчет. Содержание отчета зависит от задания научного руководителя. Отчет составляется на страницах формата А4, напечатанных шрифтом Times New Roman 14 с междустрочным интервалом 1,5. Объем отчета в зависимости от содержания задания в каждом семестре может быть от 5 до 20 страниц.

Оформление библиографического списка в отчете должно соответствовать ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение НИР

а) основная литература:

1. Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ [Текст] : Учебное пособие / А.А. Иозеп [и др.]. - СПб. : Лань, 2016. - 356 с. - ISBN 978-5-9114-2037-7 : 1399.20. <https://e.lanbook.com/book/91905>

б) дополнительная литература

1. Комментарии к Руководству Европейского союза по надлежащей практике производства лекарственных средств для человека и применения в ветеринарии. Под редакцией Быковского С.Н., Василенко И.А., Максимова С.В., М.: Изд-во «Перо», 2014. – 488 с.
2. Фармацевтическая разработка. Под редакцией Быковского С.Н., Василенко И.А. и др. - М.: Изд-во «Перо», 2014. – 460 с.
3. Правила подготовки и оформления выпускной квалификационной работы выпускника Российского университета дружбы народов (Приказ № 878 от 30.11.2016 г.)

в) интернет-ресурсы

www.scopus.com

www.fips.ru

<http://lib.rudn.ru>

<https://elibrary.ru/contents.asp?id=34422452>

<https://elibrary.ru/contents.asp?id=34422452>

11. Материально-техническое обеспечение НИР

Учебная аудитория 636.

Комплект специализированной мебели; Технические средства: Мультимедийный проектор Everycom, Ноутбук Lenovo Thinkpad L530 Intel Core i3-2370M_2.4GHz/DDR3 4GB, 1шт. Обеспечен выход в интернет. Комплект презентаций.

Лаборатория П-6:

Комплект специализированной мебели; Технические средства: Аналитико-технологический комплекс NTI; Сканирующий нанотвердомер НаноСкан-3D; Лазерный интерференционный микроскоп МИМ-310; Система оптического анализа образцов для наноисследований на базе микроскопа Nikon Eclipse MA200; Профилометр Stylus Profiler. Dektak.

Лаборатория П-8:

Комплект специализированной мебели; Технические средства: Прибор для количественного определения наночастиц Nanorhox PSS; Спектрофотометр Lambda 950.

Лаборатория П-9:

Комплект специализированной мебели; Технические средства: Биостанция IM-Q NIKON; Инкубатор CO₂ CCL-050B-8 Esco Global «Esco»; Аквадистилятор ДЭ-10 «ЭМО» СПб; Ламинарный бокс «ВЛ-22-1200» «САМПО» Россия; Экструдер липосом ручной (шприцевой) на 0,5 мл LiposoFast-Basic «Avestin»; Стерилизатор воздуха рециркуляционный передвижной «ОМ-22», «САМПО» Россия; Прибор экологического контроля «Биотокс-10М»; Микроскоп NIKON ECLIPSE LV100POL; Термостат электрический суховоздушный ТС-80М; Термостат программируемый для проведения ПЦР-анализа ТП4-ПЦР-01-«Терцик»; Центрифуга Liston C 2204 Classic.

Лаборатория П-13:

Комплект специализированной мебели; Технические средства: Роторный испаритель RV8 ИКА Werke GmbH. RV8; pH-метр лабораторный АНИОН-4100 «Евростандарт ТП», г.С-Пб; Плазменный комплекс Горыныч ГП37-10.000«Аспромт» Россия; Ротационный вискозиметр Brookfield DV3TLV с поверкой (США; Фирма «Brookfield Engineering Laboratories, Inc»); Ультразвуковой генератор И100-840; Прибор экологического контроля «Биотокс-10М»; Бидистилятор стеклянный БС; Весы аналитические PA64C «ОНАУС».

Лаборатория П-19:

Комплект специализированной мебели; Технические средства: прибор синхронного термического анализа NETZSCH Jupiter F1 с квадрупольным масс-анализатором; ПО для оборудования.

Лаборатория П-36:

Аналитический просвечивающий электронный микроскоп JEOL JEM 2100
Система ионной резки образцов для проведения анализа JEOL ION SLICER EM-09100 IS

12. Формы промежуточной аттестации (по итогам НИР)

Примерный перечень форм научно-исследовательской работы магистрантов

Виды и содержание НИР	Отчетная документация
1. Составление библиографии по теме магистерской диссертации	1. Список литературных источников. К литературным источникам относятся монографии одного автора, монографии группы авторов, авторефераты диссертаций, диссертации, статьи в сборнике научных трудов, статьи в научных журналах и прочее. Всего нужно указать не менее 50 источников.

2. Рецензирование научных трудов	2. Рецензия на научную статью
3. Организация и проведение исследования по проблеме, сбор эмпирических данных и их интерпретация	3.1 Описание организации и методов исследования (2-я глава ВКР) 3.2 Интерпретация полученных результатов в описательном и иллюстративном оформлении
4. Написание научной статьи по теме исследования	4. Статья и заключение научного руководителя
5. Выступление на научной конференции по теме исследования	5. Пресс-релиз конференции
6. Выступление на научном семинаре	6. Заключение об уровне культуры исследования
7. Отчет о научно-исследовательской работе в семестре	7.1 Отчет о НИР 7.2. Характеристика руководителя о результатах НИР

Промежуточный контроль по завершении семестра проводится в следующей форме:

- защита отчета по НИР, в виде устного доклада о результатах НИР;
- доклад результатов НИР на семинаре, конференции, круглом столе.

Основной формой контроля знаний студентов является защита и презентация этапов проекта исследовательской работы.

Для оценки работы на семинарах, мастер-классах и обсуждении исследовательских проектов используются следующие критерии:

Уровень владения знаниями характеризуется:

- используемым понятийным аппаратом в области управления персоналом;
- содержанием используемых в исследовательском проекте основных теорий, концепций и современных подходов в области управления персоналом;
- используемой методологией исследования.

Усвоение исследовательских навыков характеризуется способностью:

- применять теоретические знания для решения конкретных задач в области анализа современного управления персоналом;
- оценить перспективы современного развития управления персоналом;
- проводить самостоятельную исследовательскую работу в данной области;
- теоретически обобщать эмпирические материалы и рецензировать работы коллег;
- составлять и редактировать научные тексты.

Усвоение навыков публичных деловых и научных коммуникаций оценивается:

- гибкостью и тактичностью взаимодействия с другими студентами;
- рефлексивной деятельностью;
- готовностью к компромиссам для достижения результата;
- пониманием и принятием специфики партнеров по диалогу, их интересов, позиций;
- самостоятельностью в ситуации выбора и умением нести ответственность за принятое решение.

Критерии оценки презентации исследовательского проекта

- Умение структурировать проблемное пространство, структурная упорядоченность;
- Глубина и полнота раскрытия сущности темы;
- Обоснованность исследовательской программы;
- Методологическая обоснованность проекта;
- Стиль и грамотность изложения; доступность, ясность излагаемого материала;
- Логичность, связность изложения; логическая завершенность;
- Культура речи, четкость дикции, темп изложения;
- Владение мультимедийными технологиями.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации Научно-исследовательская работа 1 и 2 семестров

Научно-исследовательская работа магистра представляет собой подготовительный этап планирования и организации НИР, который может включать в себя:

- изучение актуальных вопросов и проблематик в области нанотехнологии и промышленности;
- посещение выставок, конференций в профессиональной сфере;
- характеристику современного состояния изучаемой проблемы;
- определение объекта и предмета исследования;
- изучение методологического аппарата магистерской диссертации;
- подбор и изучение основных литературных источников для организации самостоятельной НИР;
- оформление отчетных материалов.

Научно-исследовательская работа 3 и 4 семестров

Научно-исследовательская работа магистра на данном этапе включает в себя:

- обзор литературы по теме научно-исследовательской работы;
- анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования; оценку применимости основных результатов и положений в рамках диссертационного исследования;
- написание статьи, тезисов по теме диссертационного исследования.

Отчетные материалы о выполнении НИР должны быть представлены на окончательную проверку и утверждение в течение двух недель с момента окончания сроков НИР. Сведения о выполнении НИР должны быть занесены студентом-магистром в индивидуальный план и подтверждены научным руководителем.

По результатам выполнения НИР необходимо уточнить план-содержание магистерской диссертации, а также можно уточнить формулировку темы магистерской диссертации. Форма промежуточной аттестации - защита отчёта по НИР - зачет.

Каждый модуль выставляется оценки исходя из балльно-рейтинговой системы

Соответствие систем оценок:

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 - 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 - 85	4	69 - 85	4	C
51 - 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 - 50	2	31 - 50	2+	FX
		0 - 30	2	F

	Критерии оценки	Максимальный балл
1	Общая идея, актуальность и научное содержание отчета. Ясность и полнота изложения	20
2	Использование современной литературы и зарубежной литературы на языке оригинала	20
3	Наличие практических рекомендаций, инновационный потенциал исследования.	20
4	Оформление списка литературы.	20
5	Участие в научно-технических мероприятиях	20
	Итого	100

20 - исключительно высокий уровень

18-19 - очень высокий уровень

15-17 - достаточно высокий уровень
10-14 - приемлемый уровень, требует доработки
1-9 - не соответствует критериям оценки

Программа разработана в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Программа научно-исследовательской работы утверждена Ученым Советом ИБХТН,
протокол № 31 от «07» июня 2021 г.

Руководитель программы:
Директор ИБХТН, д.х.н.

Handwritten signature in blue ink, appearing to read "Y.M. Stanishewskiy".

Я.М.Станишевский