

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА **Научно-исследовательская деятельность аспиранта** **и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)** **на соискание ученой степени кандидата наук**

для направления подготовки

**12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические
и биотехнические системы и технологии**

образовательная программа

**05.11.13. Приборы и методы контроля природной среды, веществ,
материалов и изделий**

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Целями научно-исследовательской работы (НИР) являются:

- формирование практических навыков проведения расчетных и экспериментальных исследований в рамках направления 12.06.01. «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»;
- ознакомление аспиранта с комплексом основных проблем в рамках тематики НИР, их взаимосвязью и взаимным влиянием;
- закрепление теоретических знаний, полученных в период обучения;
- возможность расширения теоретических знаний в рамках тематики НИР;
- возможность приобретения навыков коллективной работы в научной группе;
- возможность продемонстрировать свой творческий потенциал в работах научно-исследовательской направленности.

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- изучение литературы и подготовка аналитического обзора по теме НИР;
- обоснование выбора методов исследования для решения поставленной задачи собственных исследований;
- освоение новых и апробирование уже известных методов экспериментальных исследований;
- получение научных результатов в ходе проведения экспериментов и расчетных работ с использованием методов статистической обработки;
- подготовка отчета по результатам НИР;
- подготовка доклада для выступления на научном семинаре кафедры экологии;
- подготовка тезисов для участия в научных конференциях;
- подбор необходимых материалов для кандидатской диссертации.

2. ФОРМЫ И СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Научно-исследовательская работа аспирантов предусматривает следующие виды деятельности:

- разработка индивидуальной программы прохождения научной практики;
- знакомство с организацией, где проходит практика;
- посещение научно-методических консультаций;
- сбор и анализ статистической информации;
- индивидуальное планирование, разработка и реализация научного исследования;
- участие в выполнении плановых научно-исследовательских работ института, в том числе по договорным научным темам или грантам;
- анализ результатов научного исследования и оформления его в отчетной форме.
- разработка научных докладов, сообщений и рефератов по теме диссертационного исследования, выступление с ними на заседаниях научно-исследовательских семинаров и конференциях, внутривузовских и внешних;
- подготовка научных статей по теме диссертационного исследования;
- участие в конкурсах на лучшие научные работы как в рамках вуза, так на всероссийских и международных конкурсах.

3. МЕСТО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ООП)

Научно-исследовательская работа аспирантов является составной частью образовательной

программы подготовки кадров высшей квалификации уровня высшего образования, одним из важных видов учебно-воспитательного процесса, в котором осуществляется непосредственная подготовка аспирантов к их профессиональной научно-исследовательской деятельности.

Научно-исследовательская работа предусмотрена рабочим учебным планом по направлению 12.06.01. «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии». Прохождение практики необходимо для выполнения научно-квалификационной работы, сдачи госэкзамена и защиты кандидатской диссертации.

4. МЕСТО, ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ, ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Научно-исследовательская работа проводится в соответствии с учебным планом, как правило, в лаборатории научного руководителя аспиранта

- в лабораториях Ресурсного центра Отделения ядерной физики и технологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ;

- на базе организаций-партнеров: ГНЦ РФ – ФЭИ, НИФХИ, ВНИИРАЭ, НПО «Тайфун» и т.д.

Индивидуальная программа деятельности аспиранта должна быть согласована с планом работы коллектива базы практики и обусловлена целями и задачами научной практики.

В подразделениях, где проходит практика, аспирантам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе практики.

В период НИР аспиранты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности, установленным в подразделении и на рабочих местах.

По окончании НИР аспиранты оформляют всю необходимую документацию в соответствии с требованиями программы практики.

Продолжительность – 6804 часов (189 ЗЕТ), распределенных в течение 1-7 семестров обучения. В соответствии с учебным планом часы на контактную работу по практике не выделены.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ, СООТНЕСЁННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ООП

В результате прохождения научной практики у обучающегося формируются следующие компетенции, и по итогам практики обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • способы критического анализа и оценки современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в

		<p>том числе в междисциплинарных областях;</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способами критического анализа и оценки современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
УК-2	<p>способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способы проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • способами проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
УК-6	<p>способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы определения личных и профессиональных интересов, образовательных мотивов и потребностей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • определять и формулировать цели профессионального и личностного развития; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приёмами выявления и оценки своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования;
ОПК-1	<p>способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современные российские и международные научные задачи в области методов и приборов контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; • физическую сущность современных методов неразрушающего контроля и диагностики природной среды; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анализировать тенденции, перспективы и направления развития неразрушающих методов контроля природной среды; • представлять результаты научных разработок;

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами экологического контроля объектов окружающей среды; • правилами оформления и предоставления информации по полученным результатам исследований;
ОПК-5	<p>способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы теории и практики научного исследования; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ставить перед собой цели, выбирать пути их достижения на основе полученной в процессе образования информации, обосновывать актуальность и значимость научного исследования; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками систематизации, обобщения и анализа информации, получаемой из различных источников;
ОПК-6	<p>способность подготавливать научно-технические отчеты и публикации по результатам выполненных исследований</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • требования к подготовке научно-технических отчетов и публикаций; • структуру научно-технических текстов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оформлять результаты исследований; • подбирать литературные источники; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками подготовки отчетов, докладов, презентаций и публикаций;
ПК-2	<p>способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии (в организации); осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • инновационные методы, средства и технологии в области профессиональной деятельности; • основные положения законодательных и нормативных актов в области инноваций; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать инновационные технологии в области профессиональной деятельности; • оценивать риски и эффективность инновационных методов, средств и технологий; • внедрять разработанные проекты в практическую деятельность предприятия; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • инновационными методами, средствами и технологиями в области профессиональной деятельности; • навыками планирования и организации инновационной деятельности;
ПК-4	<p>способность использовать современные информационно-коммуникационные</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации;

	технологии в образовательном процессе в инженерном вузе	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками работы на компьютере;
ПК-5	способность к научному обоснованию новых и усовершенствованию существующих методов аналитического и неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> современные приборы и методы контроля; характеристику и возможности классических методов анализа; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> осваивать конкретную методику анализа для лабораторных и полевых условий; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами проведения простейших операций на современных установках;
ПК-6	готовность к разработке, внедрению и испытанию приборов, средств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, имеющих лучшие характеристики по сравнению с прототипами	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> количественные критерии и классификацию приборов, средств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> пользоваться лабораторным оборудованием и лабораторными установками; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> техникой выполнения анализа веществ с применением приборной базы;
ПК-7	готовность к разработке методического, технического, приборного и информационного обеспечения для локальных, региональных и глобальных систем экологического мониторинга природных и техногенных объектов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоретические основы методов и средств контроля окружающей среды; методические основы анализа объектов экологического мониторинга; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> определять необходимое количество и расположение следящей аппаратуры; разрабатывать элементы информационно-аналитических систем мониторинга; выбирать приборы и методы для контроля за качеством окружающей среды; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками использования контрольно-измерительной аппаратуры для определения фактического состояния окружающей среды;
ПК-8	готовность к разработке метрологического обеспечения приборов и средств контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, оптимизация метрологических	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> метрологические характеристики современных приборов и методов контроля; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать общие расчетные и технические операции для проведения анализа; <p>Владеть:</p>

	характеристик приборов	<ul style="list-style-type: none"> методами статистической обработки экспериментальных результатов, расчетами погрешностей анализа и определения качества выполненного анализа (правильности, точности, воспроизводимости);
ПК-9	способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых и совершенствуемых методов, материалов, изделий	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; основные принципы и методы нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды для оценки качества и прогноза окружающей; проводить оценку фактического состояния среды обитания; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами оценки риска для определения мер по обеспечению безопасности существующих и разрабатываемых методов, материалов, изделий;
ПК-10	способность анализировать воздействия опасностей на человека и природную среду с учетом специфики механизма воздействия вредных веществ и комбинированного действия вредных факторов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> основные характеристики средств контроля и методы прогнозирования состояния окружающей среды; средства передачи мониторинговой информации; принципы прогнозирования состояния окружающей среды; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> количественно оценивать ситуацию при условиях многофакторного антропогенного воздействия на среду обитания; использовать готовые пакеты программ, предназначенные для обработки результатов с целью прогнозирования экологической ситуации и принятия управленческих решений; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками использования методик расчетного определения физических величин, характеризующих состояние окружающей среды;
ОСПК-1	способность использовать профессиональные информационные ресурсы, включая базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science,	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> профессиональные информационные ресурсы, включая базы данных научного цитирования Elibrary, Web of Science, Scopus; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать профессиональные

	Scopus, при планировании и оформлении результатов научных исследований	информационные ресурсы, включая базы данных научного цитирования; Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • способностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.
--	--	--

6. СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Содержание научно-исследовательской работы аспиранта определяется с учетом интересов и возможностей подразделения, где она проводится, и полностью определяется индивидуальным заданием.

Индивидуальное задание разрабатывается по профилю специальности аспирантуры и с учетом научного направления диссертационного исследования.

Программа научно-исследовательской работы составлена с учетом предоставления возможности последующей преподавательской деятельности лиц, оканчивающих аспирантуру, в том числе и на кафедре, осуществляющей подготовку аспиранта.

Аспиранты выполняют следующие виды научно-исследовательской работы:

- разработка и проведение научных исследований;
- анализ результатов научного исследования;
- разработка анкет, программ и другого инструментария научного исследования;
- конструирование методических материалов научного исследования;
- оптимизация научно-исследовательской деятельности;

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Количество академических часов
	1 курс	1944
1	Методология научно-исследовательской работы Консультации по методологии, содержанию, тематике и особенностям научно-исследовательской работы в магистратуре. Инструктаж по технике безопасности.	20
2	Выбор темы НИР Определение направления научно-исследовательской работы. Выбор и закрепление темы научно-исследовательской работы магистров. Разработка индивидуального плана научно-исследовательской работы	24
3	Литературный обзор Сбор и анализ источников литературы, знакомство с работой библиотеки, в том числе электронными ресурсами библиотечной системы	500
4	Работа над индивидуальной темой НИР Выбор инструментария НИР, обоснование его актуальности. Формулировка цели и задач исследования, характеристика изученности темы	200
5	Работа над индивидуальной темой НИР Сбор и анализ необходимого для НИР практического материала	1200
	2 курс	1512

1	Работа над индивидуальной темой НИР Представление первичных результатов научного исследования. Участие в научной конференции.	400
2	Подготовка научной публикации в реферируемом журнале.	400
3	Участие аспиранта в открытых конкурсах на лучшую научную работу	312
4	Научно-исследовательская работа по теме диссертации.	400
3 курс		1728
1	Научно-исследовательская работа по теме диссертации	600
2	Научно-исследовательская работа по теме диссертации.	600
3	Подготовка научной публикации в реферируемом журнале.	400
4	Участие в научной конференции.	128
4 курс		1620
1	Оформление научно-исследовательской работы Оформление научно-исследовательской работы: ознакомление с требованиями по оформлению научного исследования оформление титульного листа оформление библиотечных ссылок оформление приложений, таблиц, графиков, рисунков, схем	500
2	Заключение Обобщение полученных результатов, подготовка выводов научного исследования.	500
3	Подготовка к докладу Подготовка презентации доклада по направлению исследования, составление тезисов.	620
	ВСЕГО	6804

7. ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Контрольные работы – не предусмотрены.

Список вопросов для промежуточного тестирования – не предусмотрено

Самостоятельная работа: Выполнение НИР

Основной формой деятельности аспирантов при выполнении научноисследовательской работы и подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук является самостоятельная работа с консультацией у руководителя и обсуждением основных разделов: целей и задач исследований, научной и практической значимости теоретических и экспериментальных исследований, оформление и интерпретация полученных результатов, исходя из анализа современной литературы, формулировка заключения и выводов, практических рекомендаций. Контроль освоения тем самостоятельной работы проводится в виде собеседования с руководителем.

Поддержка самостоятельной работы:

- Список литературы и источников для обязательного прочтения;
 - Консультации руководителя и специалистов кафедр;
 - Средства мультимедийной техники и персональные компьютеры;
 - Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из сети ИАТЭ НИЯУ МИФИ, к основным из которых относятся базы электронных библиотек ИАТЭ НИЯУ МИФИ, других университетов и институтов;
 - Электронная библиотека диссертаций;
 - Российская государственная библиотека с выходом в международные и российские информационные сети;
 - Электронная библиотека РФФИ;
8. Составление и заполнение индивидуальных регистрационных карт пациентов в табличном редакторе, формирование базы данных в соответствии с целью и задачами диссертации, описательная статистика, обоснование и составление моделей процесса или состояния.

Итоговый контроль проводится в виде ежегодных аттестаций на заседаниях кафедры и экспертизы диссертации после ее написания.

Аттестация аспиранта проводится в соответствии с графиком раз в год. Проводится оценка выполнения индивидуального плана аспиранта, оформляемого на каждый год обучения

Оценочные средства с указанием критериев и шкалы оценивания

Отчёт по НИР

а) типовые вопросы (задания):

При подготовке отчета аспирантам необходимо следовать общим требованиям к отчетам по научно-исследовательской работе, изложенным в ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. Краткое изложение требований приведено в разделе 11 настоящей программы. Общий объем отчета должен составлять 30-40 страниц.

б) критерии оценивания компетенций (результатов) и описание шкалы оценивания:

Оценка за отчет складывается из оценок научного руководителя научной практики и руководителя образовательной программы, которые выставляют баллы рейтинговой системы по следующей шкале:

	мин	макс
Оценка руководителя образовательной программы		10
Оценка научного руководителя за работу в семестре, в т.ч. <ul style="list-style-type: none"> • выполнение программы исследований • подготовка тезисов для конференции • подготовка отчета по практике 		50
ВСЕГО за работу в семестре	36	60

Зачет с оценкой (выступление с докладом)

а) типовые задания:

Аспиранту необходимо подготовить доклад по результатам практики и выступить на заседании комиссии по приему зачета.

Продолжительность доклада – 10 мин.

б) критерии оценивания компетенций (результатов) и описание шкалы оценивания:

Критерии	БРС	
	мин	макс
выполнение требований к структуре научного доклада	6	10
содержание доклада, качество выступления (владение тематикой, научным стилем речи, специальной терминологией)	9	15
ответы на вопросы	9	15
штраф за позднюю сдачу		
ВСЕГО	24	40

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

а) основная литература:

1. Григорьев Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2014. – 320 с. – [Электронный ресурс] Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=65949 (открытый доступ)
2. Кузнецов И.Н. Диссертационные работы: Методика подготовки и оформления: Учебно-методическое пособие / И. Н. Кузнецов. - 4-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2014. - 488 с. [Электронный ресурс] ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>(открытый доступ)
3. ГОСТ 7.32-2001. Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления." (введен Постановлением Госстандарта России от 04.09.2001 N 367-ст) (ред. от 07.09.2005) [Электронный ресурс] КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/> (открытый доступ)
4. Планирование и организация научных исследований : учебное пособие / В.И. Комлацкий, С.В. Логинов, Г.В. Комлацкий. - Ростов н/Д : Феникс, 2014. - 204 с. - (Высшее образование). [Электронный ресурс] ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>(открытый доступ)
5. Основы научной работы и методология диссертационного исследования / Г.И. Андреев, В.В. Барвиненко, В.С. Верба, А.К. Тарасов, В.А. Тихомиров. - М.: Финансы и статистика, 2012. - 296 с. [Электронный ресурс] ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>(открытый доступ)

б) дополнительная литература:

1. Кожухар В.М. Основы научных исследований: учебное пособие. – М.: Дашков и К, 2012. – 216 с. [Электронный ресурс] ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=3933
2. Смирнов С.Н., Герасимов Д.Н. Радиационная экология. Физика ионизирующих излучений: учеб. для студ. вузов. – М.: МЭИ, 2006. – 326 с.
3. Цыб А.Ф. и соавт. Радиация и патология. – М.: Высшая школа, 2005.
4. Матусевич Е.С. Ядерные энергетические установки и радиационные технологии. Учебное пособие с грифом УМО. – Обнинск: ИАТЭ, 2003. – 116 с.
5. Пивоваров Ю.П., Михалев В.П. Радиационная экология: Учебное пособие для вузов. – М.: Академия, 2004. – 240 с.
6. Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика (ионизирующие излучения): Учебник для вузов. – М.: Физматлит. 2004. – 447 с.
7. Радиационные аварии / Под ред. Л.И. Ильина и В.А. Губанова. – М.: ИздАТ, 2001. – 751 с.

8. Ярмоненко С.П., Вайнсон А.А. Радиобиология человека и животных. – М.: Высшая школа, 2002.
9. Гродзинский Д.М., Гудков И.Н. Радиобиология растений. – Киев: Наукова Думка, 1995.
10. Кутьков В.А., Ткаченко В.В., Романцов В.П. Радиационная безопасность персонала атомных станций. Учебное пособие. – М.: Атомэнерго, ИАТЭ, 2003. – 344 с.
11. Козьмин Г.В., Круглов С.В., Курганов А.А. и др. Ведение сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения. Учебное пособие. – Обнинск: ИАТЭ, 1999. – 216 с.
12. Крышев И.И., Рязанов Е.П. Экологическая безопасность ядерно-энергетического комплекса России. – М.: ИздАТ, 2000. – 383 с.
13. Бадяев В.В., Ю.А. Егоров, С.В. Казаков. Охрана окружающей среды при эксплуатации АЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 220 с.
14. Смирнов С.Н. Радиационная экология. – М.: МНЭПУ, 2000. – 134 с.
15. МКРЗ. Публикация № 60. Перевод под ред. М. Кейрим-Маркуса. – М.: Энергоатомиздат, 1991.
16. Барсуков О. А., Барсуков К.А. Радиационная экология. – М.: Научный мир, 2003. – 253 с.
17. Карташев А.Г. Радиоэкология / уч.пособие, изд-во ТУСУР, 2011. – 161 с. [Электронный ресурс] ЭБС «Издательство «Лань». URL: <http://e.lanbook.com/>.
18. Антонов А.В., Чепурко В.А. Планирование эксперимента. Учебное пособие. – Обнинск: ИАТЭ, 1999. – 100 с.

в) периодические издания:

- Радиационная биология. Радиоэкология
- Экология
- Медицинская радиология и радиационная безопасность
- Экология и промышленность России
- Проблемы региональной экологии
- Экология урбанизированных территорий
- Безопасность в техносфере

г) ресурсы сети «Интернет»:

- Министерство природных ресурсов РФ // <http://www.mnr.gov.ru/>
- Росгидромет // <http://www.meteorf.ru/>
- Росприроднадзор // <http://rpn.gov.ru/>
- Всероссийский экологический портал // <http://ecoportal.ru/>
- Экология и благоустройство г. Обнинска // <http://admobninsk.ru/obninsk/jkh/ecology/>
- Российский экологический портал: каталог ссылок на сайты по экологии, статьи по разделам экологии, электронная библиотека изданий по экологии <http://www.ecoindustry.ru/>;
- <http://ecoportal.su/>;
- Навигатор по информационным ресурсам по экологии: экология <http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/index.htm>;
- Информационно-учебный ресурс по радиоэкологии, радиобиологии и радиоэкологическому моделированию Ecoradmod.narod.ru;
- Сайт по общим вопросам радиоэкологии m/26/radioekologia.shtml;
- Radioecology Exchange. Сайт программы «Strategy for Allied Radioecology» <https://wiki.ceh.ac.uk>

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- создание и управление классами;
- создание курсов;
- организация записи учащихся на курс;
- предоставление доступа к учебным материалам для учащихся;
- публикация заданий для учеников;
- оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения;
- организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

9.1. Перечень информационных технологий:

- использование компьютерного тестирования по итогам изучения разделов дисциплины;
- проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной образовательной среды;
- использование электронных презентаций при проведении практических занятий;
- использование обучающих видеофильмов;
- использование текстового редактора Microsoft Word;
- использование табличного редактора Microsoft Excel;
- использование текстового редактора NoteBook (Блокнот).

9.2. Перечень программного обеспечения:

- компьютерная контрольно-обучающая тестовая программа с открытой лицензией (оболочка MyTestX);
- лицензированная контрольно-обучающая тестовая программа с возможностью использования on-line «Indigo»;
- программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель Windows Media Player);
- текстовый редактор Microsoft Word;
- табличный редактор Microsoft Excel;
- редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
- текстовый редактор NoteBook (Блокнот);
- браузер Google Chrome.

9.3. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

- 1) информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс, <http://www.consultant.ru/> (информация нормативно-правового характера на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий);

- 2) электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK;
- 3) электронно-библиотечная система «Айбукс», <https://ibooks.ru/>;
- 4) электронно-библиотечная система издательства «Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 5) электронно-библиотечная система «Юрайт», <https://urait.ru/>;
- 6) базы данных электронной библиотечной системы «Консультант студента», <https://www.studentlibrary.ru/>;
- 7) электронно-библиотечная система BOOK.ru, <https://book.ru/>;
- 8) базовая версия электронно-библиотечной системы IPRbooks, <https://iprbooks.ru/>;
- 9) научная электронная библиотека eLIBRARY, <https://www.elibrary.ru/>.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

Типовые задания на практику выглядят следующим образом:

1. Подготовка докладов и презентаций по отдельным темам для развития у обучающихся навыков самостоятельной работы над специализированными и научными источниками с целью их анализа, обобщения и обоснования собственных выводов теоретического и практического характера.
2. Разработка методического обеспечения проведения занятий (подбор литературы, подготовка теоретического материала, практических заданий, тестов, кейсов и т.п.).
3. Составление рабочих планов и написание конспектов проведения занятий. При подготовке обучающиеся могут пользоваться любыми материалами, рекомендованными в планах лекций, лабораторных и практических занятий. Обучающиеся должны обязательно указывать использованные при выполнении работы источники.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с современными средствами демонстрации (мультимедийное оборудование), а также помещения для самостоятельной работы студентов.
2. Учебная лаборатория «Экологический контроль объектов ЯТЦ» (УЛК1, № 612)
Бидистиллятор БС стеклянный комплект
Весы OHAUS PA-2102
Весы Pioneer OHAUS
Орбитальный шейкер OS-20 с универсальной платформой
Перекачивающая система-3010
Термостат
Ультразвуковая ванна УЗВ1-0,16/37
3. Учебная лаборатория «Экологический контроль объектов ЯТЦ» (УЛК1, № 610)
Магнитная мешалка ПЭ 6100
Магнитная мешалка с подогревом ПЭ-6110
Милливольтметр рН-121
Стерилизатор ГП-80
Термостат
4. Учебная лаборатория «Экологический контроль объектов ЯТЦ» (УЛК1, № 608)
Иономер И-160
Фотометр, фотоэлектрический

Самописец Н-391
Спектрофотометр
рН-кондуктомер Анион 4100
рН-МАРК 901
рН-метр Анион
рН-метр иономер Экотест-120 с набором ионоселективных электродов
Спектрофотометр UVmini-1240
Хроматограф Кристалл 5000.2

12. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРАКТИКИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) программа практики адаптируется при необходимости для лиц с ОВЗ или инвалидностью. При распределении мест прохождения практики обучающихся из числа лиц с ОВЗ и инвалидами учитываются рекомендации относительно необходимых условий и организации видов труда, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида (при ее наличии). Формы проведения практики лиц с ОВЗ и инвалидов устанавливаются с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья и адаптируются в соответствии с содержанием пункта 7 программы практики.

При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером ограничений здоровья, а также с учетом характера труда и выполняемых трудовых функций.

Материалы, касающиеся прохождения практики, предоставляются в формах, адаптированных к конкретным ограничениям здоровья и восприятия информации обучающихся инвалидов и обучающихся с ОВЗ:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме, в форме электронного документа;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа.

При необходимости в процессе прохождения практики с обучающимися из числа лиц с ОВЗ и инвалидами проводится дополнительная индивидуальная работа с преподавателем (индивидуальные консультации), работа с материалом, полученным в процессе прохождения практики, беседа, индивидуальная учебная работа, в том числе специальные разъяснения, процедуры и содержания практики для тех обучающихся, которые в этом заинтересованы или нуждаются.

Конкретные формы и виды контактной работы лиц с ОВЗ или инвалидностью устанавливаются преподавателем индивидуально для каждого обучающегося или при возможности для нескольких обучающихся. Выбор форм и видов контактной и самостоятельной работы лиц с ОВЗ или инвалидностью осуществляется с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к прохождению практики.

Проведение практик, содержание которой связано с участием в спортивных мероприятиях, адаптируется путем определения уровня физических нагрузок и (или) заменой аналитической или иным видом деятельности обучающегося с ОВЗ и инвалида в соответствии с содержанием программы практики и индивидуальными заданиями руководителя практики.

При проведении процедуры оценивания результатов прохождения практики обучающимися инвалидами и обучающимися с ОВЗ предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ИАТЭ НИЯУ МИФИ или обучающиеся с ОВЗ или инвалидностью могут

использоваться собственные технические средства.

Текущий контроль результатов обучения осуществляется преподавателем в процессе прохождения практики, а также выполнения индивидуальных работ в целях получения информации о выполнении обучающимся требуемых действий в процессе учебной деятельности; правильности выполнения требуемых действий; соответствия формы действия данному этапу усвоения учебного материала, что позволяет своевременно выявить затруднения и отставание обучающихся с ОВЗ и инвалидов и внести коррективы в процесс проведения практики. При необходимости предусматривается увеличение времени на подготовку или выполнение индивидуальных заданий. При необходимости, инвалидам и лицам с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки отчёта по практике, предусматривается увеличение времени на составление отчёта, а также предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на защите отчёта, собеседовании и т.д. Предусматривается возможность проведения промежуточной аттестации в несколько этапов.

Дополнительное учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для прохождения практики:

- библиотечный фонд помимо учебной литературы включает справочно-библиографические и периодические издания в соответствии с перечнем указанным в программе практики;
- обеспечивается доступ к ним обучающихся с ОВЗ и инвалидов с использованием специальных технических средств.

Материально-техническая база, необходимая для проведения практики, предоставляется организациями, в которых осуществляется прохождение практики. Материально-техническое обеспечение специализированной аудитории может включать: стационарные мультимедийные средства, компьютер с лицензионным программным обеспечением, офисное оборудование для оперативного размножения иллюстративного и раздаточного материала. Помещения для проведения практики могут быть оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с ОВЗ и инвалидов с разными видами ограничений здоровья:

- с нарушениями зрения: мультимедийное оборудование с возможностью просмотра удаленных объектов (например, слайда на экране); других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями зрения;
- с нарушениями слуха: акустический усилитель и колонки; мультимедийный проектор; телевизор; учебная доска; мультимедийная система; другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями слуха;
- с нарушениями опорно-двигательного аппарата: компьютерная техника с программным обеспечением; других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата.