

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

Одобрено
Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол № 25.8 от 25.08.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ АСПИРАНТА И ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

2.2.8 Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

код и название научной специальности

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Цель научной деятельности:

- выполнение научных исследований на основе углубленных профессиональных знаний и написание диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 2.2.8 – Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Задачи научной деятельности:

- 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 отделения;
- подготовка тезисов для участия в научных конференциях;
- подбор необходимых материалов для кандидатской диссертации.

2. ФОРМЫ И СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Научно-исследовательская деятельность аспирантов предусматривает следующие виды работ:

- разработка индивидуальной программы проведения НИД;
- знакомство с организацией, где проходит НИД;
- 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 ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ООП)

Научно-исследовательская деятельность аспирантов реализуется в рамках образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров, одним из важных видов учебно-воспитательного процесса, в котором осуществляется непосредственная подготовка аспирантов к их профессиональной научно-исследовательской деятельности.

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

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

- в лабораториях Ресурсного центра Отделении 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 НИД, аспирантам выделяются рабочие места для выполнения индивидуальных заданий по программе НИД.

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

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

Продолжительность – 6624 часов (184 ЗЕТ), распределенных в течение 1-8 семестров обучения. В соответствии с учебным планом часы на контактную работу по практике не выделены.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, 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	Способен к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	З-УК-1: Знает способы критического анализа и оценки современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях У-УК-1: Умеет критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях В-УК-1: Владеет 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	Способен проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и	З-УК-2: Знает 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 У-УК-2: Умеет проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного

	философии науки	системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки В-УК-2: Владеет 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-3	Готов участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и (или) научно-образовательных задач	З-УК-3: Знает об участии в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и (или) научно-образовательных задач У-УК-3: Умеет участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и (или) научно-образовательных задач В-УК3: Владеет знаниями об участии в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и (или) научно-образовательных задач
УК-4	Готов использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	З-УК-4: Знает навыки использования современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках У-УК-4: Умеет использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках В-УК-4: Владеет современными методами и технологиями научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	З-УК-5: Знает методы самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования У-УК-5: Умеет методы самообучаться, самоактуализироваться и саморазвиваться с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования В-УК-5: Владеет методами самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования
ОПК-1	Способен идентифицировать новые области исследований, новые проблемы с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований, объективно оценивать результаты исследований и разработок,	З-ОПК-1: Знает способы идентифицировать новые области исследований, новые проблемы с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований, объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях У-ОПК-1: Умеет идентифицировать новые области исследований, новые проблемы с использованием анализа данных мировых

	выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований, объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях В-ОПК-1: Владеет навыками идентифицировать новые области исследований, новые проблемы с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований, объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях
ОПК-2	Владеет культурой научного исследования, научно-предметной областью знаний и научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований	З-ОПК-2: Знает культуру научного исследования, научно-предметной областью знаний и научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований У-ОПК-2: Умеет владеть культурой научного исследования, научно-предметной областью знаний и научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований В-ОПК-2: Владеет культурой научного исследования, научно-предметной областью знаний и научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований
ОПК-3	Способен к аргументированному представлению научной гипотезы и полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав в виде научных публикаций, тезисов докладов, информационно-аналитических материалов и презентаций, рукописи и автореферата диссертации	З-ОПК-3: Знает способы аргументированного представления научной гипотезы и полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав в виде научных публикаций, тезисов докладов, информационно-аналитических материалов и презентаций, рукописи и автореферата диссертации У-ОПК-3: Умеет аргументированно представлять научную гипотезу и полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав в виде научных публикаций, тезисов докладов, информационно-аналитических материалов и презентаций, рукописи и автореферата диссертации В-ОПК-3: Владеет способами аргументированного представления научной гипотезы и полученных результатов научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав в виде научных публикаций, тезисов докладов, информационно-аналитических материалов и презентаций, рукописи и автореферата диссертации
ОПК-4	Владеет методами проведения патентных	З-ОПК-4: Знает методы проведения патентных исследований, лицензирования и защиты

	исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области научных исследований	авторских прав при создании инновационных продуктов в области научных исследований У-ОПК-4: Умеет проводить патентные исследования, лицензировать и защищать авторские прав при создании инновационных продуктов в области научных исследований В-ОПК-4: Владеет методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области научных исследований
ОПК-5	Готов к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	З-ОПК-5: Знает методы преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования У-ОПК-5: Умеет преподавать по основным образовательным программам высшего образования В-ОПК-5: Владеет навыками преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
ПК-1	Способен и готов к проведению научного обоснования новых и усовершенствованию существующих методов аналитического и неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	З-ПК-1: Знает способы проведения научного обоснования новых и усовершенствования существующих методов аналитического и неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; У-ПК-1: Умеет проводить научное обоснование новых и усовершенствовать существующие методы аналитического и неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; В-ПК-1: Владеет способами проведения научного обоснования новых и усовершенствования существующих методов аналитического и неразрушающего контроля природной среды, веществ, материалов и изделий
ПК-2	Способен и готов анализировать воздействия опасностей на человека и природную среду с учетом специфики механизма воздействия вредных веществ и комбинированного действия вредных факторов	З-ПК-2: Знает способы анализа воздействия опасностей на человека и природную среду с учетом специфики механизма воздействия вредных веществ и комбинированного действия вредных факторов; У-ПК-2: Умеет анализировать воздействия опасностей на человека и природную среду с учетом специфики механизма воздействия вредных веществ и комбинированного действия вредных факторов; В-ПК-2: Владеет способами анализа воздействия опасностей на человека и природную среду с учетом специфики механизма воздействия вредных веществ и комбинированного действия вредных факторов

6. СОДЕРЖАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Содержание научно-исследовательской деятельности 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 деятельности 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 деятельности:

- 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) НИД	Количество академических часов
	1 курс	1872
1	Методология научно-исследовательской работы Консультации по методологии, содержанию, тематике и особенностям научно-исследовательской работы в магистратуре. Инструктаж по технике безопасности.	30
2	Выбор темы НИР Определение направления научно-исследовательской работы. Выбор и закрепление темы научно-исследовательской работы магистров. Разработка индивидуального плана научно-исследовательской работы	42
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	1100
	2 курс	1584
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	384
4	Научно-исследовательская работа по теме диссертации.	400
	3 курс	1512
1	Работа над индивидуальной темой НИР Научно-исследовательская работа по теме диссертации	800
2	Подготовка научной публикации в реферируемом журнале	400
3	Участие в научной конференции	312

	4 курс	1656
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.	656
	ВСЕГО	6624

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

Контрольные работы – не предусмотрены.

Список вопросов для промежуточного тестирования – не предусмотрено

Самостоятельная работа: Выполнение НИД

Основной формой деятельности аспирантов при выполнении научно-исследовательской деятельности 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 отделения;
- 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.

Итоговый контроль проводится в виде ежегодных аттестаций на заседаниях отделения 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 НИД

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 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. • 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 ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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?pl1_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/\(открытый доступ\)](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/\(открытый доступ\)](http://www.consultant.ru/(открытый_доступ))
4. Комлацкий В.И., Логинов С.В., Комлацкий Г.В. Планирование и организация научных исследований: учебное пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. - 204 с. – [Электронный ресурс] ЭБС «Консультант студента» [http://www.studentlibrary.ru/\(открытый доступ\)](http://www.studentlibrary.ru/(открытый_доступ))
5. Основы научной работы и методология диссертационного исследования / Г.И. Андреев, В.В. Барвиненко, В.С. Верб, А.К. Тарасов, В.А. Тихомиров. - М.: Финансы и статистика, 2012. - 296 с. [Электронный ресурс] ЭБС «Консультант студента» [http://www.studentlibrary.ru/\(открытый доступ\)](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.landbook.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. Кутыков 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

2) 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 ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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 смешенном 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 ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Типовые задания на НИД выглядит 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