

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 от 25.08.2025 № 25.8

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ /
ENVIRONMENTAL SAFETY**

название дисциплины

для студентов направления подготовки

14.04.02 Ядерные физика и технологии

профиль

Radioecology and Radiation Protection

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- ознакомление студентов с системой экологической безопасности и мировым опытом ее применения для управления качеством окружающей среды.

2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

- создать представление о системе экологической безопасности и ее компонентах;
- познакомить с принципами проведения оценки воздействия на окружающую среду;
- изучить основные принципы экологического мониторинга атмосферы, гидросферы, литосферы;
- ознакомить с основными подходами к управлению качеством окружающей среды;
- изучить принципы создания стандартов качества окружающей среды;
- создать представления о функционировании системы экологической безопасности в ядерной отрасли.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, и относится к профессиональному модулю.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Химия / Chemistry», «Экология / Ecology», «Физико-химические методы анализа / Physico-chemical methods of analysis».

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Принципы обеспечения безопасности ядерных энергетических установок / Principles for ensuring the safety of nuclear power plants», «Безопасность жизнедеятельности / Fundamentals of health and safety», «Радиационный мониторинг / Radiation monitoring», выполнение научно-исследовательской работы, всех видов практики и выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-4	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач	З-ПК-4 Знать цели и задачи проводимых исследований; основные методы и средства проведения экспериментальных и теоретических исследований; методы и средства математической обработки результатов экспериментальных данных; У-ПК-4 Уметь применять методы проведения экспериментов; использовать математические методы обработки результатов исследований и их обобщения; оформлять результаты научно-исследовательских работ;

		В-ПК-4 Владеть навыками самостоятельного выполнения экспериментальных и теоретических исследования для решения научных и производственных задач;
ПК-11	Способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам	З-ПК-11 Знать законодательные и нормативные акты, регулирующие деятельность в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности; У-ПК-11 Уметь проводить анализ технических и расчетно-теоретических разработок с учетом их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам; В-ПК-11 Владеть методами анализа технических и расчетно-теоретических разработок, и учета их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам;
ПК-22.2	Способен обеспечивать организацию и контроль экологической и радиационной безопасности радиационно опасных объектов	З-ПК-22.2 Знать основы дозиметрии и защиты от ионизирующих излучений; принципы организации радиационного и экологического мониторинга и контроля; основы учета и контроля ядерных материалов и радиоактивных веществ; У-ПК-22.2 Уметь анализировать и интерпретировать данные дозиметрического контроля и радиационного мониторинга; применять положения нормативно-правовых документов в области экологической и радиационной безопасности, учета и контроля ЯМ, РВ и РАО; В-ПК-22.2 Владеть технологиями анализа данных радиационного мониторинга; навыками использования методик, оборудования и приборов для проведения экологического и радиационного контроля; принципами организации систем радиационной и экологической безопасности.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид работы	Количество часов на вид работы:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	32
В том числе:	
лекции	16
практические занятия (из них в форме практической подготовки)	16 (0)
лабораторные занятия (из них в форме практической подготовки)	-
КСР	24
Промежуточная аттестация	
В том числе:	
экзамен	36
Самостоятельная работа обучающихся	88
Всего (часы):	180
Всего (зачетные единицы):	5

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Неделя	№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебной работы				
			Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1-10	1.	Основные компоненты экологической безопасности	10	8	-	-	44
1-2	1.1.	Введение в экологическую безопасность	2	-	-	-	14
3-4	1.2.	Экологический мониторинг	2	-	-	-	14
5-10	1.3.	Экологические проблемы геосфер Земли	6	8	-	-	16
11-16	2.	Обеспечение экологической безопасности	6	8	-	-	44
11-14	2.1.	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)	4	4	-	-	22
15-16	2.2.	Экологическая безопасность ядерно и радиационно опасных объектов (ЯРОО)	2	4	-	-	22
		Итого за 1 семестр:	16	16	-	-	88
		Всего:	16	16	-	-	88

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная контактная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся.

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Неделя	№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
--------	---	--	------------

	1.	Основные компоненты экологической безопасности	
1	1.1.	Введение в экологическую безопасность	Понятие экологической безопасности. Значение экологической безопасности. Глобальные угрозы экологической безопасности. Взаимодействие человека и окружающей среды Концепция устойчивого развития. История становления энвайронментализма. Цели устойчивого развития Система экологической безопасности и составляющие элементы. Понятие об ОВОС, экологическом мониторинге, управлении состоянием окружающей среды. Уровни экологической безопасности: международный, национальный, региональный, локальный
3	1.2.	Экологический мониторинг	Определение, цели и задачи экологического мониторинга. Виды мониторинга: фоновый и импактный; мониторинг атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы. Уровни экологического мониторинга: глобальный, национальный, региональный, локальный, сайт-специфичный. Системы глобального экологического мониторинга. Государственный экологический мониторинг в РФ. Методы дистанционного мониторинга: виды, преимущества; регистрируемые параметры. Наземный мониторинг: отбор проб; химические, физико-химические, физические, биологические методы анализа
5,7,9	1.3.	Экологические проблемы геосфер Земли	<u>Экологические проблемы атмосферы.</u> Загрязнение атмосферы: виды и источники загрязнения, основные загрязняющие вещества; первичные и вторичные поллютанты. Последствия загрязнения атмосферы: парниковый эффект, истощение озонового слоя, кислотные дожди, влияние на здоровье человека и экосистемы Экологический мониторинг атмосферы: основные принципы, задачи, компоненты, мониторинговые станции, оборудование и методы пробоотбора <u>Экологические проблемы гидросферы.</u> Загрязнение гидросферы: виды и источники загрязнения, основные загрязняющие вещества; химическое, физическое, биологическое загрязнение гидросферы; точечные и распределенные источники. Нарушение водного баланса: прямые и косвенные факторы воздействия. Экологические проблемы Аральского моря. Дефорестация и водный цикл Истощение водных ресурсов: доступность

			чистой воды Экологический мониторинг гидросферы: основные принципы, задачи, компоненты; физические, химические и биологические параметры и индикаторы; виды мониторинга гидросферы; принципы проведения пробоотбора <u>Экологические проблемы литосферы.</u> Антропогенное воздействие на литосферу: нарушение целостности, перемещение вещества, эрозия почв, урбанизация и пр. Деградация почв: загрязнение, закисление, засоление, опустынивание, эрозия. Основные источники антропогенного воздействия на почвы. Основные загрязняющие вещества Экологический мониторинг почв: основные принципы, задачи, компоненты; физические, химические и биологические параметры и индикаторы; принципы проведения пробоотбора
	2.	Обеспечение экологической безопасности	
11,13	2.1.	Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)	Понятие об ОВОС. Уровни принятия решений: ОВОС и стратегическое планирование воздействия на окружающую среду. Принципы ОВОС. Компоненты ОВОС Экологическое нормирование и стандарты качества окружающей среды. Виды стандартов качества ОС: нормативы качества и нормативы предельно допустимого воздействия. Принципы установления стандартов качества ОС. Проблемы экологического нормирования Стандарты качества атмосферного воздуха: международные и национальные подходы. Общие принципы нормирования: ПДК, основные загрязняющие вещества, периодичность измерений; многокомпонентное загрязнение; стандарты качества на рабочих местах и в жилых зонах. Индекс качества атмосферного воздуха. Стандарты качества водной среды: международные и национальные подходы. Общие принципы и особенности нормирования. Принцип лимитирующего фактора Стандарты качества почвы. Особенности и отличия от нормирования качества воздуха и воды. Принцип лимитирующего фактора. Учет свойств почв при установлении стандартов качества
15	2.2.	Экологическая безопасность ядерно и радиационно опасных объектов (ЯРОО)	Пути и основные виды воздействия ЯРОО на окружающую среду. Естественные и техногенные радионуклиды в почвах. Нерадиационное и радиационное воздействие АЭС. Экологические отчеты ЯРОО Росатома

Практические/семинарские занятия

Неделя	№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
	1.	Основные компоненты экологической безопасности	
6,8,10	1.3.	Экологические проблемы геосфер Земли	Загрязнение воздуха: Материальный баланс при сжигании основных видов топлива; Загрязнение атмосферы твердыми частицами и при сжигании газообразного топлива; Оценка образования оксидов азота в результате сгорания топлива и загрязнения воздуха от транспортных средств. Оценка нагрузки загрязнения от нескольких источников загрязнения Загрязнение воды: Определение величины ИЗВ (индекса загрязнения воды) и класс качества воды; Сравнение эффекта очистки производственных сточных вод от растворимых примесей на одно- и многоступенчатой сорбционной установке; Определение необходимой степени очистки промышленных сточных вод от загрязняющих взвешенных веществ.
	2.	Обеспечение экологической безопасности	
12,14	2.1.	Оценка воздействия на окружающую среду	Оценка загрязнения почвы пестицидами
16	2.2.	Экологическая безопасность ядерно и радиационно опасных объектов	Экологическая безопасность радиационно-опасных объектов на примере Ростовской АЭС, Ленинградской АЭС, Калининской АЭС, Смоленской АЭС, Курской АЭС и НИФХИ им. Л.Я. Карпова

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для всех видов самостоятельной работы (проработки теоретического материала, подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнения курсовой работы, подготовки к контрольным испытаниям текущего контроля успеваемости, подготовки к экзамену) обучающимся рекомендуется использовать:

- конспекты лекций;
- основную и дополнительную учебную литературу (см. раздел 9);
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе периодические издания Научной электронной библиотеки e-LIBRARY.ru (<http://elibrary.ru>.)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 1 семестр			
1.	Раздел 1	3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-22.2, У-ПК-22.2, В-ПК-22.2	Тест 1 Решение задач
2.	Разделы 2 и 3	3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-22.2, У-ПК-22.2, В-ПК-22.2	Тест 2 Решение задач
Промежуточная аттестация, 1 семестр			
	Экзамен	3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-22.2, У-ПК-22.2, В-ПК-22.2	Экзаменационный билет

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

- контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум
Текущая аттестация	1-16	36	60
Контрольная точка № 1	7-8	18	30
<i>Тест 1</i>		9	15
<i>Решение задач</i>		9	15
Контрольная точка № 2	15-16	18	30
<i>Тест 2</i>		9	15
<i>Решение задач</i>		9	15
Промежуточная аттестация	-	24	40
Экзамен	-		
Экзаменационный билет	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

* Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету или экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Студент может быть аттестован по дисциплине, если он аттестован по каждому разделу, зачету/экзамену и его суммарный балл составляет не менее 60.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности,
60-64		E	

			недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная учебная литература:

1. Nuclear Power and the Environment. Ed. R.E. Hester & R.M. Harrison. Issues in Environmental Science and Technology. Vol. 32. RSC Publishing, 2011.
2. Латышенко К.П. Экологический мониторинг: учебник и практикум для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2021. 424 с. Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466457> (дата обращения: 28.08.2021).
3. Roy R. Environmental Impact Assessment: a tool for sustainable development // CF Bulletin. 2001, V. 7. P. 20–26. https://www.researchgate.net/publication/321727695_Environmental_Impact_Assessment_a_tool_for_sustainable_development (open access)

б) дополнительная учебная литература:

1. Forbes P.B.C. Monitoring of Air Pollutants: Sampling, Sample Preparation and Analytical Techniques / Comprehensive Analytical Chemistry. Elsevier, 2015. V. 70. <https://books.google.ru/books?id=hESnBQAAQBAJ&lpg=PA3&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>. (open access)
2. Harter T. Chapter 8: Water Sampling and Monitoring / In Harter, T.; Rollins, L. (eds.). Watersheds, Groundwater and Drinking Water: A Practical Guide. UCANR Publications, 2008. pp. 113–38. https://books.google.ru/books?id=AmKl8C7zVoAC&pg=PA113&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. (open access)
3. Aelion C.M. Soil Contamination Monitoring / In Inyang, H.I.; Daniels, J.L. (eds.). Environmental Monitoring. 2. EOLSS Publications, 2009. pp. 148–74. https://books.google.ru/books?id=XUzDDAAQBAJ&pg=PA148&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (open access)
4. Основы экологической безопасности и охрана окружающей среды. / Под общ.ред. Козьмина Г.В. Учебное пособие. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2011. – 152 с.
5. Meadows, D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens III W.W. The Limits to Growth. A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind. New York: Universe Books, 1972. <https://archive.org/details/TheLimitsToGrowth/mode/2up> (open access)

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В ходе освоения дисциплины студентам рекомендуется обращаться за дополнительной информацией к информационным ресурсам свободного доступа, в том числе:

1. UNEP – UN Environment Program. <https://www.unep.org/>
2. UNESCO. <https://en.unesco.org/about-us/introducing-unesco>
3. Sustainable Development Goals. <https://sdgs.un.org/goals>
4. The Sustainable Development Goals – A global, transdisciplinary vision for the future. <https://www.coursera.org/learn/global-sustainable-development#syllabus>
5. Environmental Safety. <https://www.coursera.org/learn/environmental-safety>
6. GEMS Air - <https://www.unep.org/explore-topics/air/what-we-do/monitoring-air-quality/urban-air-action-platform>
7. GEMS Water - <https://www.arcgis.com/apps/MapJournal/index.html?appid=4f0a0a31fa4f429b8903634dbe0fec14#>
8. Air Quality: A Tale of Three Cities - https://www.youtube.com/watch?v=1QRGk8Rj8vU&ab_channel=NASAGoddard
9. Air Pollution - https://www.youtube.com/watch?v=_dTvtlct9k&ab_channel=BozemanScience
10. How we measure air quality - https://www.youtube.com/watch?v=mp3kztZy7ow&ab_channel=EPAVictoria
11. Water Pollution: Everything You Need to Know - <https://www.nrdc.org/stories/water-pollution-everything-you-need-know#:~:text=Water%20pollution%20occurs%20when%20harmful,to%20humans%20or%20the%20environment.>
12. Water // UN. Global Issues. - <https://www.un.org/en/global-issues/water>
13. Soil Pollution: A Hidden Reality <http://www.fao.org/news/story/en/item/1126971/icode/>
14. FAO's Eduardo Mansur says sustained efforts are needed to combat soil pollution <https://youtu.be/8MTsC6AvMc0>
15. Glossary of Environmental Health & Safety Terms <https://www.ehso.com/Glossary.htm>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для оптимальной организации работ по изучению дисциплины студентам следует придерживаться следующих рекомендаций.

В течение семестра студенты должны изучать теоретический материал в соответствии с программой курса, выполнять лабораторные работы, предложенные преподавателем задания к практическим занятиям и самостоятельной работе, готовиться к текущей и промежуточной аттестации, прорабатывая необходимый материал согласно перечню терминов, контрольных вопросов и списку рекомендованной литературы.

Студент должен вести конспект лекций - кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятым терминам, спорным точкам зрения. Такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Практические занятия требуют активного участия всех студентов в обсуждении вопросов, выносимых на семинар. Поэтому важно при подготовке к ним продумать вопросы, которые хотелось бы уточнить. Возможно расширение перечня рассматриваемых вопросов в рамках темы по желанию и предложению обучающихся.

Материал к занятиям можно подобрать в периодических изданиях научного и прикладного характера, выявляя тот, который имеет отношение к современным проблемам радио. Аналитический разбор подобных публикаций помогает пониманию и усвоению теоретического

материала, формирует навыки использования различных подходов, решения стандартных задач, развивает способность к нестандартным решениям.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются:

- проработка учебного (теоретического) материала
- подготовка к практическим занятиям, в том числе подготовка сообщений и докладов к семинарским занятиям;
- подготовка к контрольным испытаниям текущего контроля успеваемости, в том числе выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к экзамену.

В процессе изучения данной дисциплины учитывается посещаемость лекций, оценивается активность студентов на семинарских занятиях, а также качество и своевременность подготовки теоретических материалов и практических заданий.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, материалы семинарских занятий, рекомендуемую литературу и др.

Условием успешного освоения материала и сдачи текущего и промежуточного контроля является систематическая работа в соответствии с учебным планом.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

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:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) 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.

12.1. Перечень информационных технологий

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Интерактивное общение с помощью программы skype
- Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

12.2. Перечень программного обеспечения

- Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
- Браузеры: Google Chrome, Internet Explorer, Yandex, Mozilla Firefox, Opera.
- Локальная компьютерная сеть и глобальная сеть Интернет.

12.3. 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 Консультант Плюс, 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&Z21ID=&P21DBN=BOOK;
- 3) ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 4) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, www.book.ru;
- 5) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);
- 6) Базовая версия ЭБС IPRbooks, www.iprbooks.ru;
- 7) Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» www.studentlibrary.ru;
- 8) Электронно-библиотечная система «Айбукс.py/ibooks.ru»,
- 9) <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
- 10) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>.

13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная ноутбуком и проектором.

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.

14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ раздела	Наименование раздела	Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия)	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
1	Основные компоненты экологической безопасности	Лекция	2	Знакомство с НИРС по теме «Экологический мониторинг территории размещения ЯРОО»
2	Основные компоненты экологической	Практическое занятие	2	Решение задач

	безопасности			
2	Обеспечение экологической безопасности	Практическое занятие	2	Семинар-конференция по теме «Экологическая безопасность ЯРОО»

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Самостоятельная работа студентов является важным компонентом образовательного процесса. Она направлена на 1) получение углубленных знаний по изучаемым тематикам; 2) получение навыков самостоятельной работы с литературой, периодическими изданиями и интернет-ресурсами; 3) формирование умения обобщать и концентрировать полученные знания; 4) получение опыта подготовки и проведения докладов, дискуссий, использования современных технических средств.

Темы, выносимые для самостоятельного изучения:

1. Глобальный мониторинг, его необходимость и организация.
2. Обзор методов анализа объектов окружающей среды.
3. Фоновый мониторинг: задачи, организация, методы.
4. Результаты фонового мониторинга (на примере двух - трех биосферных заповедников).
5. Трансграничный перенос загрязнителей.
6. Мониторинг источников загрязнения.
7. Мониторинг морской акватории (на примере одного из морей).
8. Мониторинг района предприятия (общие вопросы и конкретный пример).
9. Глобальный и национальный мониторинг радиационной ситуации.
10. Мониторинг района ТЭС.
11. Мониторинг района АЭС в условиях стабильной работы.
12. Мониторинг города с населением около 500 тыс. человек.
13. Моделирование распространения загрязнителей в окружающей среде.
14. Мониторинг загрязнения окружающей среды диоксинами.
15. Мониторинг загрязнения окружающей среды пестицидами.
16. Мониторинг загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами.
17. Мониторинг загрязнения окружающей среды ПАУ.
18. Организация мониторинга окружающей среды в РФ.
19. Биологический мониторинг.
20. Биоиндикаторы в мониторинге окружающей среды.
21. Мониторинг биологического воздействия на окружающую среду.
22. Мониторинг физических факторов воздействия на окружающую среду.
23. Мониторинг воздействия шума и СВЧ-излучений на человека.
24. Наземные автоматизированные системы мониторинга окружающей среды.
25. Авиационные методы мониторинга окружающей среды.
26. Космические системы мониторинга окружающей среды.
27. Мониторинг околоземного космического пространства.
28. Мониторинг абиотических объектов окружающей среды.
29. Прогнозирование состояния окружающей среды по результатам мониторинга.
30. Мониторинг окружающей среды: международное сотрудничество
31. Методы идентификации загрязняющих веществ в различных средах.
32. Приборы, используемые для качественной и количественной оценки загрязняющего вещества в различных средах.
33. Способы очистки сточных вод.
34. Способы очистки выбросов в атмосферу.
35. Виды рекультиваций почв.

36. Классификация потенциально-опасных объектов.
37. Ядерно-опасные объекты.
38. Радиационно опасные объекты.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое мониторинг и каковы его задачи?
2. Какие виды мониторинга Вы знаете?
3. Назовите основные виды источников загрязнения окружающей среды.
4. Какие природные источники загрязнения окружающей среды являются важнейшими в разных регионах мира?
5. Перечислите основные антропогенные источники загрязнения окружающей среды.
6. Каковы основные параметры загрязнения окружающей среды и его нормирования?
7. Что такое трансграничный перенос загрязнителей?
8. Какими факторами подтверждается существование трансграничного переноса загрязнителей?
9. Чем обусловлена необходимость проведения глобального мониторинга окружающей среды?
10. Каковы основные цели глобального мониторинга?
11. Какие международные организации участвовали в разработке концепции глобального мониторинга?
12. Как выбрать место при отборе пробы среды?
13. Каковы основные принципы отбора проб среды?
14. Как подготавливаются пробы среды к проведению анализа?
15. Каковы принципы выбора аналитических методов при проведении мониторинга?
16. Как организуется мониторинг вод суши?
17. Как организуется мониторинг морей?
18. Как организуется мониторинг почв?
19. Как организуется мониторинг источников загрязнения?
20. Чем определяется фоновое загрязнение окружающей среды?
21. Каковы задачи фонового мониторинга?
22. Как размещаются станции фоновых наблюдений?
23. Какие загрязнители определяются на станциях фонового мониторинга в разных средах?
24. В чем состоят особенности определения загрязнителей при проведении фонового мониторинга?
25. Какие методы анализа используют в фоновом мониторинге?
26. Каково фоновое загрязнение различных сред в континентальных районах Земли?
27. Где фоновые загрязнения окружающей среды максимальны?
28. Где фоновые загрязнения окружающей среды минимальны?
29. Какие виды источников загрязнителей атмосферы Вы знаете?
30. Как выбрасываются загрязнители в водную среду?
31. Каковы задачи локального мониторинга?
32. Какие наблюдения проводятся при локальном мониторинге?
33. Каковы особенности в организации локального мониторинга?
34. Каковы принципы организации комплексного экологического мониторинга района АЭС?
35. Как организуется мониторинг морского эстуария и каковы возможные его результаты?
36. Как организуется мониторинг особо опасных объектов?
37. Какие биоиндикаторы можно использовать для мониторинга состояния различных природных сред и объектов?
38. Каковы основные источники поступления тяжелых металлов в атмосферу?
39. Каковы источники поступления нефтяных углеводородов в атмосферу, и как они из нее удаляются?
40. Назовите источники поступления нефтяных углеводородов в Мировой океан и их относительный вклад в общее поступление.
41. Чем обусловлен естественный радиационный фон?

42. Каковы основные источники поступления радиоактивности в окружающую среду антропогенного происхождения?
43. Как нормируются выбросы загрязнителей?
44. Какие методы используются для качественного и количественного анализа загрязняющих веществ в различных средах.
45. Какой основной способ используется при очистки сточных вод.
46. Какие существуют виды рекультиваций почв?
47. Чем отличаются ядерно-опасные объекты от радиационно опасных объектов.

14.3. Краткий терминологический словарь

ВЫБРОС ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ (ПДВ) - Научно-технический норматив, устанавливаемый из условия, чтобы содержание загрязняющих веществ в приземном слое воздуха от источника или их совокупности не превышало нормативов качества воздуха для населения, животного и растительного мира (т.е. предельно допустимой концентрации - ПДК). Единица измерения – г/с, т/год (объём (количество) загрязняющего вещества, выбрасываемого отдельными источниками за единицу времени).

ЗАГРЯЗНЕНИЕ - Привнесение в среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических, биологических факторов, приводящих к превышению в рассматриваемое время естественного среднесуточного уровня концентраций перечисленных агентов в среде, и, как следствие, к негативным воздействиям на людей и окружающую среду. В наиболее общем виде З. – всё то, что не в том месте, не в то время и не в том количестве, какое естественно для природы, что выводит её системы из состояния равновесия, отличается от обычно наблюдаемой нормы и/или желательного для человека.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АНТРОПОГЕННОЕ – загрязнение, возникающее в результате хозяйственной деятельности людей.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЕ - привнесение в среду и размножение в ней нежелательных для человека организмов. Случайное или происходящее как следствие деятельности человека проникновение в экосистемы или технические устройства видов животных (бактерий) и/или растений, обычно там отсутствующих.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЕ – Загрязнение среды, характеризующееся отклонениями от нормы ее температурно-энергетических, волновых, радиационных и других физических свойств.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОЕ - Загрязнение окружающей среды, формирующееся в результате изменения ее естественных химических свойств или при поступлении в среду химических веществ, несвойственных ей, а также в концентрациях, превышающих фоновые (естественные) среднесуточные колебания количеств каких-либо веществ для рассматриваемого периода времени.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЕ - Засорение среды агентами, оказывающими лишь механическое воздействие без физико-химических последствий (например мусор).

ЗАГРЯЗНЕНИЕ СВЕТОВОЕ - Форма физического загрязнения окружающей среды, связанная с периодическим или продолжительным превышением уровня естественной освещенности местности, в том числе и за счет использования источников искусственного освещения.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ШУМОВОЕ - Форма физического загрязнения, возникающего в результате увеличения интенсивности и повторяемости шума сверх природного уровня, что приводит к повышению утомляемости людей, снижению их умственной активности, а при достижении 90 — 100 дБ — постепенной потере слуха.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ - Форма физического загрязнения окружающей среды, связанная с нарушением ее электромагнитных свойств.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ГЛОБАЛЬНОЕ - Биосферное загрязнение внешней для загрязняющего объекта среды физическими, химическими или биологическими агентами, обнаруживаемыми вдали от источников загрязнения и практически в любой точке планеты.

КАНЦЕРОГЕН – вещество или физический агент, способствующие развитию злокачественных новообразований или их возникновению.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ (ПДК) - количество вредного вещества в окружающей среде, при постоянном контакте или при воздействии за определённый промежуток времени практически не влияющее на здоровье человека и не вызывающее неблагоприятных последствий у его потомства. В последние время при определении ПДК учитывается не только степень влияния загрязнителей на здоровье человека, но и воздействие этих загрязнителей на диких животных, растения, грибы, микроорганизмы, а также на природные сообщества в целом.

ЛИТОСФЕРА – верхняя твёрдая оболочка Земли, сложенная горными породами и их производными вулканического происхождения, осадочными биогенными соединениями, продуктами выветривания. Постепенно переходит с глубиной в сферы с меньшей прочностью вещества. Включает земную кору и верхнюю мантию Земли. Мощность Л. – 50 – 200 км, в том числе земной коры – до 75 км на континентах, 10 км под дном океана.

МОНИТОРИНГ (от англ. *monitor* – предостерегающий) – наблюдение, оценка и прогноз состояния различных параметров окружающей среды. Принято делить М. на базовый, или фоновый, М. глобальный, М. региональный и М. импактный, а также по методам ведения и объектам наблюдения (авиационный, кос

НОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА СРЕДЫ (воды, воздуха, почвы) – установление пределов, в которых допускается изменение её естественных свойств. Обычно норма определяется по реакции самого чувствительного к изменениям среды вида организмов (организм - индикатора), но могут устанавливаться также санитарно-гигиенические и экономически целесообразные нормативы.

ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ – эффект разогрева приземного слоя воздуха вследствие поглощения атмосферой теплового излучения земной поверхности. Усиливается с повышением концентрации в атмосфере парниковых газов (диоксида углерода, метана, оксидов азота, озона, фреонов и др.) и паров воды. Ведет к потеплению климата.

ПОЛЛЮТАНТ – вещество, загрязняющее среду жизни (обычно подразумевается антропогенное коммунальное, промышленное или с.-х. загрязнение).

СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ — совокупность законодательных, технических, медицинских и биологических мероприятий, направленных на поддержание равновесия между биосферой и антропогенными, а также естественными внешними нагрузками.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК — это вероятность наступления для здоровья человека неблагоприятных последствий. С точки зрения количественной оценки понятие «экологический риск» может быть сформулировано как отношение величины возможного ущерба от воздействия вредного экологического фактора за определенный интервал времени к нормированной величине интенсивности этого фактора. Под возможным ущербом, прежде всего, имеется в виду здоровье человека.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ - ситуация в окружающей среде, в которой при определенных условиях возможно возникновение нежелательных событий, явлений или процессов (опасных факторов), воздействие которых на окружающую среду и человека может привести к ухудшению состояния окружающей среды, отклонению здоровья человека от среднестатистического значения.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ — состояние защищенности отдельных лиц, общества и природной среды от чрезмерной опасности.

15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а так же использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межкультурного взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

Программу составили:

_____ **А.А. Удалова**
профессор отделения ЯФиТ (О) НИЯУ МИФИ,
доктор биологических наук

_____ **Т.В. Мельникова**
доцент отделения ЯФиТ (О) НИЯУ МИФИ,
кандидат химических наук

Рецензенты:

_____ **Р.Р. Шошина**
старший научный сотрудник, ООО фирма "Экоаналитика»
кандидат биологических наук

_____ **Л.П. Полякова**
доцент отделения ЯФиТ (О) НИЯУ МИФИ,
кандидат химических наук, доцент