

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 БИОТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ
МИФИ
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной
квалификационной работы**

для студентов направления подготовки

04.03.01 Химия

Код и наименование направления подготовки

образовательная программа

Аналитическая химия

код и наименование профиля

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе «Выпускная квалификационная работа» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по программе «Выпускная квалификационная работа» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖНЫ ОВЛАДЕТЬ ОБУЧАЮЩИЕСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выпускник по направлению подготовки 04.03.01 Химия, образовательная программа «Аналитическая химия» в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности в результате освоения данной ООП бакалавриата должен обладать следующими компетенциями:

<i>Коды компетенций</i>	<i>Результаты освоения ООП Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	З-УК-2 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность У-УК-2 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности В-УК-2 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости

		проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	З-УК-3 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии У-УК-3 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды В-УК-3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	З-УК-4 Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации У-УК-4 Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках В-УК-4 Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте У-УК-5 Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте

		В-УК-5 Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческим, этическим и философским контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	З-УК-6 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни У-УК-6 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения В-УК-6 Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	З-УК-7 Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни У-УК-7 Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни В-УК-7 Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной

		социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	З-УК-8 Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте У-УК-8 Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте В-УК-8 Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте
УК-9	Способен принимать ответственные решения и действовать в интересах общества в целом, в том числе через участие в волонтерских движениях.	З-УК-9 Знать государственную политику, цели, задачи и виды добровольческой (волонтерской) деятельности, нормативно-правовые основы законодательства в этой области У-УК-9 Уметь применять междисциплинарные знания и профильные практические навыки в области содействия развитию добровольчества (волонтерства) В-УК-9 Владеть методами и способами содействия формированию добровольчества(волонтерства), навыками организации труда добровольцев (волонтеров)
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	З-УК-10 Знать: основные документы, регламентирующие финансовую грамотность в профессиональной деятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности; критерии оценки 12 затрат и обоснованности экономических решений

		У-УК-10 Уметь: обосновывать принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать деятельность с учетом экономически оправданных затрат, направленных на достижение результата В-УК-10 Владеть: методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.	З-УК-11 Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней У-УК-11 Уметь: планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме В-УК-11 Владеть: навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

УКЦ-1	Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей.	3-УКЦ-1 Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий У-УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий В-УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.	3-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной

		деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности
УКЦ-3	Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций.	З-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств В-УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств
ОПК-1	Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	З-ОПК-1: -теоретические основы аналитической, физической, неорганической, общей, органической химии, инструментальных методов химического анализа, всех остальных изучаемых направлений химии; У-ОПК-1: -систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчета свойств веществ и

		материалов химических экспериментов, наблюдений и измерений; -интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии; -формулировать заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ; -проводить статистическую обработку полученных экспериментальных результатов; В-ОПК-1: навыками и способностью теоретического осмысления химических и физико-химических явлений; - навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; решения численных и графических задач, обработки и анализа экспериментальных результатов. навыками, необходимыми для проведения химического эксперимента.
ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	З-ОПК-2: - основы пробоподготовки; -основы строения веществ (атомов, молекул, кристаллов); теоретические основы химических процессов; химические свойства элементов и их соединений; У-ОПК-2: -работать с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности; -синтезировать вещества и материалы разной природы с использованием имеющихся методик; -проводить стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе; -исследовать свойства веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования; -правильно выбрать необходимый метод, способный дать наиболее точные результаты при определении конкретного компонента;

		-проводить пробоподготовку, необходимую для осуществления выбранного метода анализа; -правильно провести измерения аналитического сигнала в рамках выбранного метода; В-ОПК-2: - методами химического анализа; -основами техники постановки физико-химического эксперимента; - навыками работы с приборами инструментальной базы, имеющейся в распоряжении; - навыками безопасной работы в химической лаборатории;
ОПК- 3	Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники.	З-ОПК-3 Знать: -методы преобразования аналитического сигнала прибора в концентрационную характеристику пробы по определяемому веществу; - основы классической теории дифференциальных и интегральных уравнений, методы решения и качественного исследования уравнений и систем, связанных с простейшими моделями естествознания; У-ОПК-3 Уметь: -применять математические методы, модели и законы при решении практических задач в своей профессиональной деятельности; -применять теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности; - использовать стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности; -решать задачи химической направленности с использованием специализированного программного обеспечения; В-ОПК-3 Владеть: -математическим аппаратом и навыками использования современных подходов и методов математики к описанию, анализу, теоретическому и экспериментальному исследованию, моделированию природных явлений и процессов в объеме, необходимом для

		использования в обучении и профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач.	3-ОПК-4 Знать: -особенности химического эксперимента в конкретной области химии; -способы планирования и проведения эксперимента; теоретические законы химии и физики, лежащие в основе выбора метода математических и физических задач регистрации аналитических сигналов; У-ОПК-4 Уметь: -использовать базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности; -обрабатывать данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик; -правильно выбрать аналитический метод инструментальной регистрации свойств исследуемых объектов и процессов; - интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач; В-ОПК-4 Владеть: -навыками интерпретации полученных экспериментальных и расчетных результатов
ОПК-5	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	3-ОПК-5 Знать: понятие информации, программные средства организации информационных процессов, модели решения функциональных и вычислительных задач, языки программирования, базы данных, локальные и глобальные сети ЭВМ, методы защиты информации; - важность основных требований информационной безопасности; -способы использования базы данных в конкретных аналитических химических методах в различных направлениях химии У-ОПК-5 Уметь: -пользоваться компьютерной техникой, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач; - соблюдать нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности;

		В-ОПК-5 Владеть: - навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, создания баз данных, использования ресурсов Интернет
ОПК-6	Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	З-ОПК-6:Знать: -правила оформления отчетов по лабораторным работам; -правила предоставления полученных результатов в письменном виде для подготовки научных отчетов, тезисов докладов на научных конференциях; -правила подготовки материалов для написания научных статей; -правила подготовки презентаций для устных докладов; У-ОПК-6:Уметь: - составлять отчеты по результатам своей практической деятельности по стандартной форме на русском языке; - уметь готовить презентации и доклады на их основе; В-ОПК-6:Владеть: -навыками представления результатов своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе
ПК-1	Способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проведения химического анализа конкретных объектов (сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, в том числе фармацевтических субстанций)	З-ПК-1:Знать: -способы получения научно-технической информации в области химического анализа конкретных объектов (сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, в том числе фармацевтических субстанций) У-ПК-1:Уметь: -проводит первичный поиск информации по заданной тематике, в том числе, с использованием баз данных; - систематизировать научно-техническую информацию на русском и иностранном языках по заданной тематике; -анализировать научно-техническую информацию для решения конкретной задачи В-ПК-1:Владеть: системой фундаментальных химических понятий и законов

ПК-2	Способен использовать современную инструментальную базу для проведения качественного и количественного химического анализа исследуемых объектов	З-ПК-2: Знать: -основные принципы, законы, методологию изучаемых химических дисциплин, теоретические основы физических и физико-химических методов исследования; У-ПК-2: Уметь: -выбирать и использовать современную инструментальную базу и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации; - использовать фундаментальные химические понятия в своей профессиональной деятельности; -планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР В-ПК-2: Владеть: -навыком подготовки элементов документации, проектов планов и программ отдельных этапов НИР; -навыком выбора технических средств и методов анализа (из набора имеющихся) для решения поставленных задач на лабораторных занятиях и задач НИР
ПК-3	Способен использовать закономерности и достижения химической технологии как науки для поддержания оптимального режима при проведении существующих синтезов уже известных материалов, а также участвовать в разработке химико-технологических процессов новых материалов	З-ПК-3 Знать: -способы решения технологических задач, высокой квалификации, и выбирать технические средства и методы их испытаний; - способы осуществления контроля качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения под руководством специалистов более высокой квалификации; У-ПК-3 Уметь: - осуществлять подбор веществ и выбор оптимальных условия для синтеза функционального материала (вещества), для анализа реальных объектов, качественный и количественный состав которых подлежит определению; - проводить характеристику

		полученного функционального материала (вещества) физико-химическими методами с использованием типового научнооборудования; -выбирать методы и средства контроля качества, сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения на соответствие требуемой нормативной документации; В-ПК-3 Владеть: -навыками выполнения стандартных операций на типовом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства; - навыками составления протоколов испытаний, отчетов о выполненной работе по заданной форме
ПК-4	Способен реализовывать профильные учебные программы в общеобразовательных и средних специальных учреждениях.	З-ПК-4 Знать: -теоретические основы профильных учебных программ по химии в общеобразовательных и средних специальных учебных заведениях; - основы методики преподавания химии; У-ПК-4 Уметь: -составить план занятия, Подготовить теоретический и практический материал к занятию; - проводить контроль полученных знаний и адекватно оценивать результаты учебы обучаемых; В-ПК-4 Владеть: -навыками общения с учащимися во время занятий, обеспечивающими понимание и усвоение материала занятия
ПК-5	Способен к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования	З-ПК-5 Знать: - основные положения микро- и макроэкономики; -структуру, современное состояние и тенденции развития современного общества, ценообразования на различных рынках; -структуру и современное состояние предприятий химической направленности; У-ПК-5 Уметь: -оценивать величину и потребность в основном оборотном капитале, эффективность их использования; - оценивать затраты по

		отдельным видам деятельности; - рассчитывать Себестоимость продукции; В-ПК-5 Владеть: -навыками работы в команде, организации и управления малой группой; - навыками публичной речи и подготовки презентаций по темам курса; - навыками планирования экономических и социально – экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; -навыками организации работы малой группы при реализации экономических проектов; - навыками самостоятельной работы с учебной, учебно-методической литературой
ПК-1.1	Способен проводить качественный и количественный анализ лекарственных субстанций и готовых фармацевтических форм	З-ПК-1.1 Теория проведения инструментальных методов химического анализа У-ПК-1.1 Использовать методики определения различных компонентов в водных растворах В-ПК-1.1 Навыками работы на оборудовании для проведения спектрального, электрохимического и хроматографического химического анализа водных сред

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;

- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает низсостоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает низсостоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно/ Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ не зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

1. Уровень сформированности компетенции	2. Текущий контроль	3. Промежуточная аттестация
4. высокий	5. высокий	6. высокий
	7. продвинутый	8. высокий
	9. высокий	10. продвинутый
11. продвинутый	12. пороговый	13. высокий
	14. высокий	15. пороговый
	16. продвинутый	17. продвинутый
	18. продвинутый	19. пороговый
	20. пороговый	21. продвинутый
22. пороговый	23. пороговый	24. пороговый
25. ниже порогового	26. пороговый	27. ниже порогового
	28. ниже порогового	29. -

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.

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

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

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 БИОТЕХНОЛОГИЙ

Направление 04.05.01 Химия
подготовки

Образовательная Аналитическая химия
программа

Дисциплина Выпускная квалификационная работа

Выпускная квалификационная работа

Общие требования

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является формой итоговой аттестации обучающихся по программе подготовки специалистов по направлению подготовки 04.03.01 – Химия.

Основные цели выполнения выпускной квалификационной работы:

1. Ориентировать студентов на профессионально-практическую подготовку.
2. Закрепить знания и умения, приобретаемые студентами в результате освоения теоретических курсов и специальных дисциплин, вырабатывают практические навыки и способствовать комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций студентов.
3. Сформировать базу экспериментальных данных для формирования выпускной квалификационной работы.

При выполнении выпускной квалификационной работы студент должен:

- продемонстрировать умение формулировать цель исследования, определить его предмет и существенные результаты;
- сформулировать задачи для достижения поставленной цели, определить круг вопросов, требующих решения;
- продемонстрировать умение самостоятельно выбирать методы и находить пути решения теоретических и экспериментальных проблем;
- показать умение работать с научной и патентной литературой, электронными базами данных, Интернетом и другими источниками информации;
- проявить способность к обобщению и сравнению различных точек зрения на исследуемую проблему;
- самостоятельно собрать необходимые данные и применить соответствующие методы их обработки с использованием современных компьютерных технологий;
- разработать и обосновать практические рекомендации по решению задач в

конкретной ситуации.

В работе должны содержаться:

- анализ объекта и предмета исследования, имеющуюся по исследуемой теме научную и патентную литературу;
- разработка собственных предложений студента и их теоретическое и экспериментальное обоснование.

Процесс подготовки выпускной бакалаврской работы включает в себя следующие этапы:

- выбор темы;
- подбор и первоначальное ознакомление с литературой по выбранной теме;
- составление предварительного варианта плана;
- изучение отобранной литературы;
- составление окончательного варианта плана;
- изучение проблемы;
- проведение экспериментальных исследований, систематизация экспериментальных данных, обсуждение полученных результатов, обобщение в сочетании с материалами литературы и патентов;
- написание бакалаврской работы;
- предзащита;
- публичная защита бакалаврской работы.

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 БИОТЕХНОЛОГИЙ

Направление
подготовки

04.05.01 Химия

Образовательная
программа

Аналитическая химия

Дисциплина

Выпускная квалификационная работа

Формирование тематики выпускной квалификационной работы.

Темы выпускной квалификационной работы могут быть предложены кафедрами университета, а также руководителями ВКР или профильной организацией, где студент проходит практику. Студент может предложить сам тему ВКР при условии обоснования целесообразности ее разработки.

Целесообразно формулировать тему выпускной квалификационной работы таким образом, чтобы она была продолжением научно-исследовательской (учебно-исследовательской) работы студента.

Темы ВКР должны удовлетворять критерию актуальности, соответствовать специальности.

По представлению выпускающей кафедры темы ВКР утверждаются приказом по институту, который издается после окончания защиты отчетов по преддипломной практике.

Организация работы студента над ВКР.

Выпускная квалификационная работа выполняется в соответствии с темой и заданием на основе изучения необходимой научно-технической литературы (монографии, научно-технические журналы, электронные библиотеки, отчеты по научно-исследовательской работе профильных НИИ, кафедр университета и т.д.). Используются также материалы производственной практики или производственной деятельности (для студентов заочной формы обучения).

Первоначальное задание в дальнейшем может быть уточнено по мере выполнения выпускной квалификационной работы.

Сроки выполнения выпускной квалификационной работы устанавливаются учебным планом образовательной программы.

Целесообразно руководителю ВКР совместно со студентом подготовить развернутое задание и план-график выполнения работы.

Руководитель ВКР рекомендует литературу и учебные пособия, оказывает помощь в получении материалов, необходимых для выполнения работы. Ход выполнения выпускной квалификационной работы необходимо контролировать и оценивать в соответствии с графиком выполнения ВКР. Завершенная выпускная квалификационная работа представляется на выпускающую кафедру.

В исключительных случаях (при наличии уважительных причин) срок выполнения ВКР может быть продлен деканом факультета по представлению выпускающей кафедры. Продление сроков выполнения ВКР оформляется приказом по институту.

Порядок представления ВКР к защите.

Выпускная квалификационная работа подписывается студентом, руководителем и рецензентом. Если ВКР выполняется не в институте, то подписи руководителя и рецензента должны быть заверены печатью организации (подразделения), где выполнялась ВКР. Выпускная квалификационная работа представляется на кафедру вместе с письменным отзывом руководителя. Кроме этого, к работе должна быть приложена письменная рецензия. Если ВКР выполнялась на выпускающей кафедре, то рецензентами не могут быть сотрудники этой выпускающей кафедры, а также лица, находящиеся в непосредственном подчинении у руководителя ВКР. К выпускной квалификационной работе прикладываются демонстрационные материалы, являющиеся составной частью ВКР. Демонстрационный материал может быть представлен в виде презентации.

Таким образом, для получения допуска к защите студент должен предоставить на выпускающую кафедру следующие материалы:

- пояснительную записку к выпускной квалификационной работе, подписанную студентом, руководителем, рецензентом и консультантом;
- письменный отзыв руководителя работы и рецензию, заверенные в

установленном порядке;

- демонстрационный материал.

После получения положительного заключения выпускающей кафедры выпускная квалификационная работа допускается к защите.

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 БИОТЕХНОЛОГИЙ

Направление 04.05.01 Химия
подготовки

Образовательная Аналитическая химия
программа

Дисциплина Выпускная квалификационная работа

Содержание выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа, как правило, должна состоять из двух взаимосвязанных частей – общей части и специальной части, которые разбиваются на главы, параграфы, разделы.

Рекомендуемый объем пояснительной записки к ВКР – 50 - 60 листов формата А4. Объем демонстрационного материала к ВКР должен быть достаточным для того, чтобы в полной мере отразить содержание и основные результаты работы.

В общей части ВКР отражается связь поставленной задачи, обосновывается актуальность работы, дается обзор подобных задач.

Пояснительная записка к ВКР.

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе должна включать титульный лист, оглавление и содержательную часть.

Во введении кратко обосновывается актуальность, научно-техническое и практическое значение рассматриваемой задачи. После введения может быть глава (раздел), в которой характеризуется состояние разрабатываемого вопроса, обзор существующих или предлагаемых подходов к решению проблемы, особенности проблемы.

Далее следуют главы (разделы), в которых приводится постановка задачи, подход к ее решению, обоснование принятых решений. В заключении приводятся выводы по результатам исследования.

В конце пояснительной записки к ВКР приводится список использованной литературы, а также приложения к работе

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 БИОТЕХНОЛОГИЙ

Направление подготовки 04.05.01 Химия

Образовательная программа Аналитическая химия

Дисциплина Выпускная квалификационная работа

Процедура оценивания выпускной квалификационной работы.

Защита выпускных квалификационных работ проводится публично на заседании Государственной аттестационной комиссии в соответствии с предварительно утвержденным графиком. В процессе представления ВКР студент должен четко и кратко изложить комиссии материалы выполненной работы:

- актуальность темы исследования;
- цель и задачи исследования;
- объект и предмет исследования;
- основные результаты работы (с использованием раздаточного материала презентации, представленного членам комиссии);
- предложения по исследуемой проблематике;
- практическую и научную значимость работы.

По окончании доклада члены комиссии имеют право задать вопросы. Задаваемые вопросы могут относиться к содержанию выпускной квалификационной работы и программ дисциплин профессионального цикла. Ответы должны быть исчерпывающими и по возможности краткими.

Для доклада студенту отводится 10 минут, примерно столько же отводится для ответов на вопросы членов ГАК.

Результаты защиты выпускных квалификационных работ обсуждаются на закрытом заседании ГАК. При оценке защиты ВКР учитывается умение студента четко, логично и грамотно излагать свои представления, вести дискуссию. Учитывается качество выполнения и оформления выпускной квалификационной работы, содержание ответов на вопросы членов ГАК, отзыв руководителя и рецензента, уровень профессиональной подготовки студента.

Выпускная квалификационная работа оценивается по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценивание выпускной квалификационной работы проводится по критериям:

- актуальность темы и ее значимость;
- степень разработанности темы;
- личный вклад автора в полученных результатах;
- использование информационных технологий;
- практическая значимость;
- полнота, ясность изложения материала;
- соблюдение требований к оформлению работы;

- аргументированность ответов на вопросы комиссии;
- отзыв научного руководителя и рецензента.

Дополнительным критерием при оценивании ВКР является участие студента в научных конференциях, семинарах, наличие публикаций.

Оценка объявляется после окончания защиты всех работ в день защиты всем студентам, защитившим выпускные квалификационные работы на открытом заседании ГАК.

По результатам защиты ВКР выносится решение ГАК о присвоении студенту квалификации бакалавр по направлению 04.03.01 Химия.

Материалы выпускных квалификационных работ могут быть рекомендованы к опубликованию в печати, использованию в учебном процессе, внедрению. Лучшие работы могут быть рекомендованы на конкурс выпускных квалификационных работ.

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

ОТДЕЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ

название дисциплины

для студентов направления подготовки

04.03.01 Химия

код и название

образовательная программа

Аналитическая химия

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Основы инженерной экологии» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Основы инженерной экологии» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

<i>Код компетенций</i>	<i>Наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	Знать: основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; Технологии основных промышленных производств Основные источники и виды техногенного воздействия на ОС Технические мероприятия по снижению загрязнения ОС Уметь: выполнять оценочные инженерные расчеты по обеспечению условий безопасности воздействия инженерных систем на ОС Владеть: обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности
ПК-1	Способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проведения химического анализа конкретных объектов (сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, в том числе фармацевтических субстанций)	Знать: теоретические основы и базовые представления наук о разнообразии биологических объектов, основы экологии и рационального природопользования; уметь: понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования; Владеть: владения законодательством Российской Федерации в области экологии и рационального природопользования; владения понятийным и терминологическим аппаратом экологии и рационального природопользования. практической работы, необходимые при подготовке проб природных объектов к анализу, градуировке оборудования, выполнении измерений с использованием электроаналитических (потенциометрия,

		ионометрия, вольтамперометрия, кондуктометрия), спектральных (молекулярная спектрофотометрия в УФ и видимой области спектра, атомная эмиссия) и хроматографических (ГЖХ, ВЭЖХ) методов анализа.
ПК-5	Готовность к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования	Знать: Уметь: анализировать существующие и проектируемые технологические системы с позиций их влияния на ОС. Использовать теоретические знания на практике. Владеть: методами прикладной экологии, мониторинга;

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, УИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см.п. 4 рабочей программы дисциплины).

1.2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
Текущий контроль 6 семестр			
1.	Темы 1-6.	УК-8, ПК-1, ПК-5	Лабораторная работа №1 Лабораторная работа №2

5	Темы 1-2	ПК-5, ПК-1	Варианты заданий КТ №1
Промежуточный контроль, 4 семестр			
	Зачет	УК-8, ПК-5	Билеты с вопросами
Текущий контроль 5 семестр			
7	Темы 7-8	УК-8, ПК-1, ПК-5	Лабораторная работа №3 Лабораторная работа №4 Лабораторная работа №5 Лабораторная работа №6
8	Темы 3-8	УК-8, ПК-5	Варианты заданий КТ №2
Промежуточный контроль за 5 семестр			
	Зачет с оценкой	УК-8, ПК-5	Вопросы

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
пороговый	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

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

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

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

Вид контроля	Этап рейтинговой системы Оценочное средство	Балл	
		Минимум	Максимум
Текущий	Контрольная точка КТ № 1	17	30
	Варианты задания КТ№1	8	15
	Лабораторная работа 1	3	5
	Лабораторная работа 2	3	5
	Лабораторная работа 3	3	5
	Контрольная точка КТ № 2	18	30
	Лабораторная работа 4	3	5
	Лабораторная работа 5	3	5

	Лабораторная работа 6	3	5
	Лабораторная работа 7	3	5
	Варианты заданий КТ№2	6	10
Промежуточный	Экзамен	25	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

4.1 Билеты к зачету:

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Отделение биотехнологий

Направление	04.03.01 «Химия»
Профиль	«Аналитическая химия»
Дисциплина	«Основы инженерной экологии»

БИЛЕТ №1

1. Предмет, цель и задачи научного направления (и учебной дисциплины) «Основы инженерной экологии». (знать)

.....

2. Сформулируйте закон внутреннего динамического равновесия. Какие следствия вытекают из закона внутреннего динамического равновесия? (уметь)

.....

3. Что такое комплексная переработка сырья и отходов? Что понимают под вторичными ресур-сами? Приведите примеры использования вторичных сырьевых ресурсов. Что заложено в понятие «вторичные энергетические ресурсы»? Приведите примеры ВЭР. (владеть)

.....

Составитель _____ Т.В. Мельникова
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Отделение биотехнологий

Направление	<u>04.03.01 «Химия»</u>
Профиль	<u>«Аналитическая химия»</u>
Дисциплина	<u>«Основы инженерной экологии»</u>

БИЛЕТ №2

1. Какие методы используются для очистки газов от крупно- и мелкодисперсных аэрозолей, от газообразных и парообразных примесей-электролитов, от газообразных и парообразных примесей – не электролитов? (знать)

.....

2. Каковы основные направления в использовании и переработке твердых промышленных отходов (ТПО)? Приведите примеры использования ТПО в качестве сырья в других отраслях промышленности. (уметь)

.....

3. Что представляют собой природно-технические системы? Каковы условия их формирования? Чем отличаются законы функционирования природно-технических экосистем от законов функционирования природных экосистем? Каковы условия безопасного функционирования природно-технических систем? (владеть)

.....

Составитель _____ Т.В. Мельникова
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Отделение биотехнологий

Направление	04.03.01 «Химия»
Профиль	«Аналитическая химия»
Дисциплина	«Основы инженерной экологии»

БИЛЕТ №3

1. Что понимают под терминами промышленное производство, технология, технологический процесс, технологические компоненты, технологические режимы, выход продукции, расходные коэффициенты? Каковы основные современные направления в развитии технологий? (знать)

.....

2. Дайте характеристику выбросов и сбросов АЭС. Перечислите методы обезвреживания таких отходов. (уметь)

.....

3. Экологические аспекты химической промышленности. Сформулируйте основные задачи и укажите пути их решения. Какие отходы характерны для химических производств? Дайте общую характеристику и классификацию минеральных удобрений. (владеть)

.....

Составитель _____ Т.В. Мельникова
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделение биотехнологий

Направление	04.03.01 «Химия»
Профиль	«Аналитическая химия»
Дисциплина	«Основы инженерной экологии»

БИЛЕТ №4

1. Перечислите критерии эффективности технологического процесса. Экологические показатели технологического процесса (производства) и их нормирование. (знать)

.....

2. Дайте характеристику нефтехимической отрасли. В чем сходство и различие нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслей? Перечислите отходы нефтехимической отрасли. Приведите их характеристику. (уметь)

.....

3. Приведите схемы охлаждения отработанного пара ТЭС (или АЭС) с использованием градирни и воды естественного водоема при открытом и закрытом циклах. Нормы на температурные условия в природных водоемах, которые нужно соблюдать при сбросе в них нагретых сточных вод. (владеть)

.....

Составитель

Т.В. Мельникова

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Отделение биотехнологий

Направление 04.03.01 «Химия»

Профиль «Аналитическая химия»

Дисциплина «Основы инженерной экологии»

БИЛЕТ №5

1. Охарактеризуйте структуру промышленных объединений. (знать)

.....

2. Что такое первичное и вторичное загрязнение в атмосфере? Приведите примеры. (уметь)

.....

3. Целлюлозно-бумажные предприятия. Технологическая схема производства. Выбросы, сбросы, твердые отходы. *Проблема Байкала*. (владеть)

.....

Составитель _____ Т.В. Мельникова
(подпись)

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

Направление	04.03.01 «Химия»
Профиль	«Аналитическая химия»
Дисциплина	«Основы инженерной экологии»

БИЛЕТ №6

1. Что представляют собой сточные воды? (знать)
.....
2. Что заложено в понятие «чистое производство»? Дайте определение безотходной и малоотходной технологий. Какие основные принципы организации производства должны выполняться при создании безотходной или малоотходной технологии? (уметь)
.....
3. Приведите классификацию загрязнений воздуха, удобную для выбора метода его очистки от конкретного вида загрязнений. (владеть)
.....

Составитель _____ Т.В. Мельникова
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Отделение биотехнологий

Направление	04.03.01 «Химия»
Профиль	«Аналитическая химия»
Дисциплина	«Основы инженерной экологии»

БИЛЕТ №7

1. Что называется смогом? Какие виды смога вам известны? Какова роль соединений азота в химических превращениях, происходящих в атмосфере? (знать)

.....

2. Какие принципы ТС используются для реализации принципа полного использования сырья?

Что понимают под организацией замкнутых производственных циклов? (уметь)

.....

3. Охарактеризуйте характер рассеяния выбросов в атмосфере при вертикальных температурных градиентах $\gamma < 0$ и $\gamma > 0$. В чем заключается разница этих двух состояний атмосферы? (владеть)

.....

Составитель _____ Т.В. Мельникова

(подпись)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Отделение биотехнологий

Направление	04.03.01 «Химия»
Профиль	«Аналитическая химия»
Дисциплина	«Основы инженерной экологии»

БИЛЕТ №8

1. В чем заключается смысл комплексного использования сырья? Приведите пример. (знать)

.....

2. Приведите примеры разработки новых природоохранных технологий. (уметь)

.....

3. Приведите классификацию загрязнений воды, удобную для выбора метода ее очистки от конкретного вида загрязнений. (владеть)

.....

Составитель _____ Т.В. Мельникова
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Отделение биотехнологий

Направление	04.03.01 «Химия»
Профиль	«Аналитическая химия»
Дисциплина	«Основы инженерной экологии»

БИЛЕТ №9

1. Перечислите методы выделения взвешенных веществ из растворов. Какова физико-химическая природа процессов коагуляции и флокуляции? На чем основан метод осаждения неорганических соединений? (знать)

.....

2. Приведите экологическую характеристику и состав твердых отходов ТЭС. Охарактеризуйте состав дымовых газов ТЭС. Опишите методы и аппараты, применяемые для очистки отходящих газов ТЭС. (уметь)

.....

3. Перечислите методы обогащения сырья. В чем заключается метод гравитационного разделения руды и пустой породы? Поясните применение метода флотации для разделения руды и пустой породы. Поясните применение экстракции для разделения компонентов руды (например, циркония от гафния в руде циркон). (владеть)

.....

Составитель _____ Т.В. Мельникова
(подпись)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Отделение биотехнологий

Направление	04.03.01 «Химия»
Профиль	«Аналитическая химия»
Дисциплина	«Основы инженерной экологии»

БИЛЕТ №10

1. Что представляют собой замкнутые водооборотные циклы? Каковы основные принципы их организации? (знать)

.....

2. Охарактеризуйте газонефтедобывающую отрасль. Что представляют собой газоконденсат и газогидраты? Что такое сланцевая нефть? Укажите виды воздействия отрасли на окружающую среду. (уметь)

.....

3. Приоритетные пути развития и реализации новых технологий, отвечающих требованиям промышленной экологии. Моделирование экологических производств. Стратегические принципы будущего развития технологий. (владеть)

.....

Составитель _____ Т.В. Мельникова
(подпись)

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

Отделение биотехнологий

Направление	04.03.01 «Химия»
Профиль	«Аналитическая химия»
Дисциплина	«Основы инженерной экологии»

БИЛЕТ №11

1. Норильский никелевый комбинат. Влияние на окружающую среду. Пути снижения влияния. (знать)

.....

2. Агроэкосистемы. Особенности структуры и энергетики сельскохозяйственных экосистем. Представления об экологически оптимизированных агропопуляциях, агроценозах, агросистемах. (уметь)

.....

3. Приведите эколого-токсикологическую характеристику нефтеперерабатывающей промышленности. Укажите и охарактеризуйте основные виды отходов в этой отрасли. Укажите основные методы переработки жидких отходов. Какие шламы получают при нефтепереработке? Приведите их классификацию. (владеть)

.....

Составитель _____ Т.В. Мельникова
(подпись)

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

Отделение биотехнологий

Направление	04.03.01 «Химия»
Профиль	«Аналитическая химия»
Дисциплина	«Основы инженерной экологии»

БИЛЕТ №12

1. Охарактеризуйте экологические аспекты атомной и тепловой энергетики. Влияние на микро-климат. Современные экологические концепции развития атомной энергетики. (знать)

.....

2. Охарактеризуйте требования, предъявляемые к устройству и эксплуатации полигонов для промышленных отходов. (уметь)

.....

3. Охарактеризуйте методы очистки выбросов от диоксида серы. Опишите методы уменьшения содержания серы в топливе. Что называют конверсией топлива? С какой целью она проводится? Каким образом можно получить малолетучие соединения серы в процессе горения топлива? (владеть)

.....

Составитель _____ Т.В. Мельникова
(подпись)

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

Отделение биотехнологий

Направление	04.03.01 «Химия»
Профиль	«Аналитическая химия»
Дисциплина	«Основы инженерной экологии»

БИЛЕТ №13

1. Приведите физико-химическую характеристику процессов сжигания, газификации и пиролиза. Перечислите известные вам методы термической обработки отходов. (знать)

.....

2. Что представляют собой радиоактивные отходы? Приведите их характеристику. Какие способы утилизации и хранения радиоактивных отходов вам известны? (уметь)

.....

3. Охарактеризуйте физико-химические закономерности получения энергии на АЭС и ТЭС. Блок - схема ТЭС. Блок - схема двухконтурной АЭС. Теплотворность топлива (размерность). Условная теплотворность топлива. Зольность топлива. Естественные изотопы, определяющие радиоактивность органического топлива и золы. (владеть)

.....

Составитель _____ Т.В. Мельникова
(подпись)

Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.

Удовлетворительно	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

4.2 ВОПРОСЫ к зачету

Предмет, цель и задачи научного направления (и учебной дисциплины) «Основы инженерной экологии».

Что представляют собой природно-технические системы? Каковы условия их формирования? Чем отличаются законы функционирования природно-технических экосистем от законов функционирования природных экосистем? Каковы условия безопасного функционирования природно-технических систем?

Сформулируйте закон внутреннего динамического равновесия. Какие следствия вытекают из закона внутреннего динамического равновесия?

Что понимают под терминами промышленное производство, технология, технологический процесс, технологические компоненты, технологические режимы, выход продукции, расходные коэффициенты? Каковы основные современные направления в развитии технологий?

Перечислите критерии эффективности технологического процесса. Экологические показатели технологического процесса (производства) и их нормирование.

Охарактеризуйте структуру промышленных объединений.

Что заложено в понятие «чистое производство»? Дайте определение безотходной и малоотходной технологий. Какие основные принципы организации производства должны выполняться при создании безотходной или малоотходной технологии?

Какие принципы ТС используются для реализации принципа полного использования сырья?

Что понимают под организацией замкнутых производственных циклов?

Приведите примеры разработки новых природоохранных технологий.

Что такое комплексная переработка сырья и отходов? Что понимают под вторичными ресурсами? Приведите примеры использования вторичных сырьевых ресурсов. Что заложено в понятие «вторичные энергетические ресурсы»? Приведите примеры ВЭР.

Перечислите методы обогащения сырья. В чем заключается метод гравитационного разделения руды и пустой породы? Поясните применение метода флотации для разделения руды и пустой породы. Поясните применение экстракции для разделения компонентов руды (например, разделение циркония от гафния в руде циркон).

В чем заключается смысл комплексного использования сырья? Приведите пример.

Охарактеризуйте характер рассеяния выбросов в атмосфере при вертикальных температурных градиентах $\gamma < 0$ и $\gamma > 0$. В чем заключается разница этих двух состояний атмосферы?

Что такое первичное и вторичное загрязнение в атмосфере? Приведите примеры.

Что называется смогом? Какие виды смога вам известны? Какова роль соединений азота в химических превращениях, происходящих в атмосфере?

Приведите классификацию загрязнений воздуха, удобную для выбора метода его очистки от конкретного вида загрязнений.

Приведите классификацию загрязнений воды, удобную для выбора метода ее очистки от конкретного вида загрязнений.

Какие методы используются для очистки газов от крупно- и мелкодисперсных аэрозолей, от газообразных и парообразных примесей-электролитов, от газообразных и парообразных примесей – не электролитов?

Что представляют собой сточные воды?

Перечислите методы выделения взвешенных веществ из растворов. Какова физико-химическая природа процессов коагуляции и флокуляции? На чем основан метод осаждения неорганических соединений?

Что представляют собой замкнутые водооборотные циклы? Каковы основные принципы их организации?

Приведите физико-химическую характеристику процессов сжигания, газификации и пиролиза. Перечислите известные вам методы термической обработки отходов.

Каковы основные направления в использовании и переработке твердых промышленных отходов (ТПО)? Приведите примеры использования ТПО в качестве сырья в других отраслях промышленности.

Охарактеризуйте требования, предъявляемые к устройству и эксплуатации полигонов для промышленных отходов.

Что представляют собой радиоактивные отходы? Приведите их характеристику. Какие способы утилизации и хранения радиоактивных отходов вам известны?

Приведите экологическую характеристику и состав твердых отходов ТЭС. Охарактеризуйте состав дымовых газов ТЭС. Опишите методы и аппараты, применяемые для очистки отходящих газов ТЭС.

Охарактеризуйте методы очистки выбросов от диоксида серы. Опишите методы уменьшения содержания серы в топливе. Что называют конверсией топлива? С какой целью она проводится? Каким образом можно получить малолетучие соединения серы в процессе горения топлива?

Охарактеризуйте физико-химические закономерности получения энергии на АЭС и ТЭС. Блок - схема ТЭС. Блок - схема двухконтурной АЭС. Теплотворность топлива (размерность). Условная теплотворность топлива. Зольность топлива. Естественные изотопы, определяющие радиоактивность органического топлива и золы.

Охарактеризуйте экологические аспекты атомной и тепловой энергетики. Влияние на микро-климат. Современные экологические концепции развития атомной энергетики.

Дайте характеристику выбросов и сбросов АЭС. Перечислите методы обезвреживания таких отходов.

Приведите схемы охлаждения отработанного пара ТЭС (или АЭС) с использованием градирни и воды естественного водоема при открытом и закрытом циклах. Нормы на температурные условия в природных водоемах, которые нужно соблюдать при сбросе в них нагретых сточных вод.

Охарактеризуйте газонефтедобывающую отрасль. Что представляют собой газоконденсат и газогидраты? Что такое сланцевая нефть? Укажите виды воздействия отрасли на окружающую среду.

Приведите эколого-токсикологическую характеристику нефтеперерабатывающей промышленности. Укажите и охарактеризуйте основные виды отходов в этой отрасли. Укажите основные методы переработки жидких отходов. Какие шламы получают при нефтепереработке? Приведите их классификацию.

Целлюлозно-бумажные предприятия. Технологическая схема производства. Выбросы, сбросы, твердые отходы. *Проблема Байкала.*

Дайте характеристику нефтехимической отрасли. В чем сходство и различие нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслей? Перечислите отходы нефтехимической отрасли. Приведите их характеристику.

Экологические аспекты химической промышленности. Сформулируйте основные задачи и укажите пути их решения. Какие отходы характерны для химических производств? Дайте общую характеристику и классификацию минеральных удобрений.

Норильский никелевый комбинат. Влияние на окружающую среду. Пути снижения влияния.

Агроэкосистемы. Особенности структуры и энергетики сельскохозяйственных экосистем. Представления об экологически оптимизированных агропопуляциях, агроценозах, агроэкосистемах.

Приоритетные пути развития и реализации новых технологий, отвечающих требованиям промышленной экологии. Моделирование экологических производств. Стратегические принципы будущего развития технологий.

4.3 Варианты заданий для контрольной точки КТ№1 по дисциплине «Основы инженерной экологии»

Темы 1 и 2

Вариант 1

-
1. Предмет, цель и задачи научного направления (и учебной дисциплины) «Основы инженерной экологии».
 2. Какие методы используются для очистки газов от крупно- и мелкодисперсных аэрозолей, от газообразных и парообразных примесей-электролитов, от газообразных и парообразных примесей – не электролитов?
 3. Каковы основные направления в использовании и переработке твердых промышленных отходов (ТПО)? Приведите примеры использования ТПО в качестве сырья в других отраслях промышленности.

Вариант 2

-
1. Предмет, цель и задачи научного направления (и учебной дисциплины) «Основы инженерной экологии».
 2. Приведите классификацию загрязнений воды, удобную для выбора метода ее очистки от конкретного вида загрязнений.
 3. Каковы основные направления в использовании и переработке твердых промышленных отходов (ТПО)? Приведите примеры использования ТПО в качестве сырья в других отраслях промышленности.

Вариант 3

-
1. Что представляют собой природно-технические системы? Каковы условия их формирования? Чем отличаются законы функционирования природно-технических экосистем от законов функционирования природных экосистем? Каковы условия безопасного функционирования природно-технических систем?

.....
2. Приведите классификацию загрязнений воздуха, удобную для выбора метода его очистки от конкретного вида загрязнений.
.....

3. Приведите физико-химическую характеристику процессов сжигания, газификации и пиролиза. Перечислите известные вам методы термической обработки отходов.
.....

Вариант 4

.....
1. Сформулируйте закон внутреннего динамического равновесия. Какие следствия вытекают из закона внутреннего динамического равновесия?
.....

2. Охарактеризуйте характер рассеяния выбросов в атмосфере при вертикальных температурных градиентах $\gamma < 0$ и $\gamma > 0$. В чем заключается разница этих двух состояний атмосферы?
.....

3. Что представляют собой замкнутые водооборотные циклы? Каковы основные принципы их организации?
.....

Вариант 5

.....
1. Что понимают под терминами промышленное производство, технология, технологический процесс, технологические компоненты, технологические режимы, выход продукции, расходные коэффициенты? Каковы основные современные направления в развитии технологий?
.....

2. В чем заключается смысл комплексного использования сырья? Приведите пример.
.....

3. Перечислите методы выделения взвешенных веществ из растворов. Какова физико-химическая природа процессов коагуляции и флокуляции? На чем основан метод осаждения неорганических соединений?
.....

Вариант 6

.....
1. Перечислите критерии эффективности технологического процесса. Экологические показатели технологического процесса (производства) и их нормирование.
.....

2. Перечислите методы обогащения сырья. В чем заключается метод гравитационного разделения руды и пустой породы? Поясните применение метода флотации для разделения руды и пустой породы. Поясните применение экстракции для разделения компонентов руды (например, циркония от гафния в руде циркон).
.....

3. Что представляют собой сточные воды?
.....

Вариант 7

.....
1. Охарактеризуйте структуру промышленных объединений.
.....

2. Какие принципы ТС используются для реализации принципа полного использования сырья?

Что понимают под организацией замкнутых производственных циклов?

.....3.

Какие методы используются для очистки газов от крупно- и мелкодисперсных аэрозолей, от газообразных и парообразных примесей-электролитов, от газообразных и парообразных примесей – не электролитов?

.....

Вариант 8

.....

1. Что заложено в понятие «чистое производство»? Дайте определение безотходной и малоотходной технологий. Какие основные принципы организации производства должны выполняться при создании безотходной или малоотходной технологии?

.....

2. Что такое комплексная переработка сырья и отходов? Что понимают под вторичными ресурсами? Приведите примеры использования вторичных сырьевых ресурсов. Что заложено в понятие «вторичные энергетические ресурсы»? Приведите примеры ВЭР.

.....

3. Что называется смогом? Какие виды смога вам известны? Какова роль соединений азота в химических превращениях, происходящих в атмосфере? (знать)

.....

Вариант 9

.....

1. Что такое первичное и вторичное загрязнение в атмосфере? Приведите примеры.

.....

2. Приведите примеры разработки новых природоохранных технологий.

.....

3. Перечислите критерии эффективности технологического процесса. Экологические показатели технологического процесса (производства) и их нормирование.

.....

Варианты заданий для контрольной точки КТ№2

Темы 3 - 8

Вариант 1

.....

1. Приведите экологическую характеристику и состав твердых отходов ТЭС. Охарактеризуйте состав дымовых газов ТЭС. Опишите методы и аппараты, применяемые для очистки отходящих газов ТЭС.

.....

2. Приоритетные пути развития и реализации новых технологий, отвечающих требованиям промышленной экологии. Моделирование экологических производств. Стратегические принципы будущего развития технологий.

.....

Вариант 2

.....

1. Охарактеризуйте методы очистки выбросов от диоксида серы. Опишите методы уменьшения содержания серы в топливе. Что называют конверсией топлива? С какой

целью она проводится? Каким образом можно получить малолетучие соединения серы в процессе горения топлива?

2. Агроэкосистемы. Особенности структуры и энергетики сельскохозяйственных экосистем. Представления об экологически оптимизированных агропопуляциях, агроценозах, агроэкосистемах.

Вариант 3

1. Приведите экологическую характеристику и состав твердых отходов ТЭС. Охарактеризуйте состав дымовых газов ТЭС. Опишите методы и аппараты, применяемые для очистки отходящих газов ТЭС.

2. Норильский никелевый комбинат. Влияние на окружающую среду. Пути снижения влияния.

Вариант 4

1. Охарактеризуйте методы очистки выбросов от диоксида серы. Опишите методы уменьшения содержания серы в топливе. Что называют конверсией топлива? С какой целью она проводится? Каким образом можно получить малолетучие соединения серы в процессе горения топлива?

2. Приоритетные пути развития и реализации новых технологий, отвечающих требованиям промышленной экологии. Моделирование экологических производств. Стратегические принципы будущего развития технологий.

Вариант 5

1. Охарактеризуйте физико-химические закономерности получения энергии на АЭС и ТЭС. Блок - схема ТЭС. Блок - схема двухконтурной АЭС. Теплотворность топлива (размерность). Условная теплотворность топлива. Зольность топлива. Естественные изотопы, определяющие радиоактивность органического топлива и золы.

2. Агроэкосистемы. Особенности структуры и энергетики сельскохозяйственных экосистем. Представления об экологически оптимизированных агропопуляциях, агроценозах, агроэкосистемах.

Вариант 6

1. Охарактеризуйте экологические аспекты атомной и тепловой энергетики. Влияние на микроклимат. Современные экологические концепции развития атомной энергетики.

2. Норильский никелевый комбинат. Влияние на окружающую среду. Пути снижения влияния.

Вариант 7

1. Дайте характеристику выбросов и сбросов АЭС. Перечислите методы обезвреживания таких отходов.

2. Экологические аспекты химической промышленности. Сформулируйте основные задачи и укажите пути их решения. Какие отходы характерны для химических производств? Дайте общую характеристику и классификацию минеральных удобрений.

Вариант 8

1. Приведите схемы охлаждения отработанного пара ТЭС (или АЭС) с использованием градирни и воды естественного водоема при открытом и закрытом циклах. Нормы на температурные условия в природных водоемах, которые нужно соблюдать при сбросе в них нагретых сточных вод.

2. Дайте характеристику нефтехимической отрасли. В чем сходство и различие нефтехимической и нефтеперерабатывающей отраслей? Перечислите отходы нефтехимической отрасли. Приведите их характеристику.

Вариант 9

1. Охарактеризуйте газонефтедобывающую отрасль. Что представляют собой газоконденсат и газогидраты? Что такое сланцевая нефть? Укажите виды воздействия отрасли на окружающую среду.

2. Целлюлозно-бумажные предприятия. Технологическая схема производства. Выбросы, сбросы, твердые отходы. *Проблема Байкала.*

Вариант 10

1. Приведите эколого-токсикологическую характеристику нефтеперерабатывающей промышленности. Укажите и охарактеризуйте основные виды отходов в этой отрасли. Укажите основные методы переработки жидких отходов. Какие шламы получают при нефтепереработке? Приведите их классификацию.

2. Агроэкосистемы. Особенности структуры и энергетики сельскохозяйственных экосистем. Представления об экологически оптимизированных агропопуляциях, агроценозах, агроэкосистемах.

Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.

Хорошо	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

4.4 Комплект тестовых заданий

по дисциплине «Основы инженерной экологии»

Вариант 1

Вопрос № 1. Дайте определение понятия «Природно-техническая система»

А. Совокупность совместно взаимодействующих природных и промышленных объектов. Формируется в результате человеческой деятельности. Законы ПТС отличаются от законов природных экологических систем (ПЭС).

Б. Совокупность совместно взаимодействующих природных и промышленных объектов. Формируется в результате человеческой деятельности. Законы ПТС не отличаются от законов ПЭС.

В. Совокупность совместно взаимодействующих природных и промышленных объектов. Формируется в результате человеческой деятельности. Законы ПТС дополняют законы ПЭС.

Г. Совокупность природных и промышленных объектов. Образуется в результате человеческой деятельности. Законы ПТС отличаются от законов ПЭС.

Ответ А.

Вопрос № 2. Дайте определение понятия «Промышленное производство».

А. Это совокупность процессов добычи и переработки сырья.

Б. Это совокупность процессов добычи и переработки сырья в целевые продукты.

В. Это совокупность процессов производства материальных ценностей.

Г. Это совокупность процессов переработки сырья в целевые продукты

Ответ Б.

Вопрос №3. Дайте определение понятия «Технология»

- А. Это машины, механизмы, орудия, устройства для переработки сырья в продукцию
- Б. Совокупность знаний об устройстве машин, механизмов, орудий для переработки сырья в продукцию
- В.. Совокупность знаний о способах и процессах переработки сырья в продукцию
- Г. Совокупность знаний о способах добычи и обогащения руд.

Ответ В.

Вопрос №4. Дайте определение понятия «Технологический процесс».

- А. Процессы обработки металлов для получения целевого продукта.
- Б. Последовательность механических, химических, физико-химических процессов и операций переработки исходных веществ в целевой продукт.
- В. Последовательность механических, химических, физико-химических процессов и операций переработки исходных веществ в целевой продукт.
- Г. Последовательность механических, химических, физико-химических процессов и операций переработки исходных веществ в целевой продукт.

Ответ Г.

Вопрос №5. Поясните понятие «Технологическая схема производства»

- А. Сочетание отдельных технологических операций, при параллельном выполнении которых сырье превращается в готовую продукцию.
- Б. Сочетание отдельных технологических операций, при последовательном выполнении которых сырье превращается в готовую продукцию.
- В. Сочетание отдельных технологических операций, при непрерывном выполнении которых сырье превращается в готовую продукцию.
- Г. Сочетание отдельных технологических операций, при выполнении которых сырье превращается в готовую продукцию.

Ответ Б.

Вопрос №6. Понятие «Безотходное производство»

- А. Такая организация промышленного производства, которая на современном уровне развития техники обеспечивает полное использование ресурсов и энергии при отсутствии отходов.
- Б. Промышленное производство, которое обеспечивает полное отсутствие отходов.
- В. Такая организация промышленного производства, которая на современном уровне развития техники обеспечивает наиболее полное и рациональное использование ресурсов и энергии и минимальное образование отходов.

Ответ В.

Вопрос №7. Что такое вторичные энергетические ресурсы?

- А. Это давление отработанных газов, температура отходящих газов.
- Б. Это отличное от исходного давление отработанных газов, избыточная температура отходящих газов.

В. Это избыточное давление отработанных газов, отличная от исходной температура отходящих газов.

Г. Это избыточное давление отработанных газов, избыточная температура отходящих газов.

Ответ Г.

Вопрос №8. Что такое территориально-промышленный комплекс?

А. Форма организации производства внутри региона, когда отходы одних производств служат сырьем для других.

Б. Форма организации производства, когда отходы одних производств служат сырьем для других.

В. Форма организации производства внутри региона, когда продукт одних производств служат сырьем для других

Г. Форма организации производства внутри региона, когда отходы одних производств превращаются в продукт для других.

Ответ А.

Вопрос №9. Что такое удельное выделение загрязняющего вещества?

А. Масса или объем загрязняющего вещества, выделяющегося в расчете на единицу произведенной продукции или энергии.

Б. Масса или объем загрязняющего вещества, выделяющегося в расчете на единицу израсходованного сырья.

В. Масса или объем загрязняющего вещества, выделяющегося в расчете на произведенную продукцию, энергию.

Г. Масса или объем загрязняющего вещества, выделяющегося в окружающую среду.

Ответ А.

Вопрос №10. Что такое вторичное загрязнение?

А. Вторичное загрязнение возникает в результате химического или физического изменения первичного загрязнения в атмосфере

Б. Вторичное загрязнение выделяется в атмосферу после первичного.

В. Вторичное загрязнение - это загрязнение, стоящее на втором месте в списке приоритетных загрязнений.

Г. Вторичное загрязнение – это загрязнение, возникающее в очистном сооружении..

Ответ А.

Критерии оценивания

Оценка	Шкала
Отлично	Количество верных ответов в интервале: 90-100%
Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 80-89%
Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 70-79%
Неудовлетворительно	Количество верных ответов меньше 70%

или

Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 70-100%
Не зачтено	Количество верных ответов меньше 70%

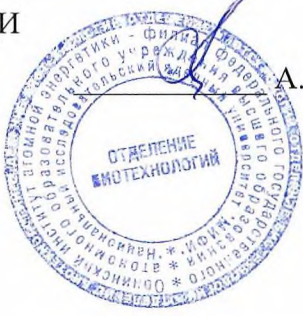
ФОС составили:

Мельникова Т.В. – доцент отделения ядерной физики и технологий, кандидат химических наук, доцент

Рецензент:

С.Б. Бурухин – доцент отделения биотехнологий, доктор химических наук

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рассмотрен на заседании отделения биотехнологий и рекомендован к одобрению Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ (протокол № <u>9/1</u> от «<u>21</u>» <u>04</u> 20<u>23</u> г.)	Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ  А.А. Котляров
--	--