МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор

_____ Г.И. Расторгуев

«__» _____ 2017 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль): Инженерная защита окружающей среды

Основной вид деятельности: Научно-исследовательская

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2016

Новосибирск 2017

Образовательная программа 20.04.01 Техносферная безопасность обсуждена на заседании кафедры инженерных проблем экологии, протокол заседания кафедры №17-04 от 20.06.2017 г.

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор В.В. Ларичкин_____

Образовательная программа утверждена на ученом совете факультета летательных аппаратов, протокол №5 от 21.06.2017 г.

Ответственный за образовательную программу

д.т.н., профессор В.В. Ларичкин_____

Декан ФЛА:

д.т.н., профессор С.Д. Саленко_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 4
2. Квалификационная характеристика выпускника 8
3. Содержание образовательной программы 21
4. Условия реализации образовательной программы подготовки 22
5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников 24
6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 24

Приложение 25

1. Общие положения

1.1 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса

Образовательная программа, реализуемая по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде следующего комплекта документов:

- общей характеристики образовательной программы высшего образования;
- учебного плана;
- календарного учебного графика;
- рабочих программ дисциплин (модулей);
- программ практик;
- фондов оценочных средств по дисциплинам и государственной итоговой аттестации;
- методических материалов.

Информация об образовательной программе размещена на официальном сайте НГТУ в сети «Интернет» http://www.nstu.ru/sveden/education.

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы.

1.1.1 В общей характеристике образовательной программы указываются:

- код и наименование направления подготовки;
- направленность (профиль) образовательной программы;
- квалификация, присваиваемая выпускникам;
- вид профессиональной деятельности, к которому готовятся выпускники;
- планируемые результаты освоения образовательной программы – компетенции, которыми должны обладать выпускники:
  - установленные образовательным стандартом;
  - установленные организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом, с учетом направленности (профиля) образовательной программы;
- планируемые результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

В качестве приложения к основной характеристике образовательной программы приводится: таблица соответствия между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками).

1.1.2 В учебном плане указывается перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации обучающихся, других видов учебной деятельности (далее вместе - виды учебной деятельности) с указанием их объема в зачетных единицах, последовательности и распределения по периодам обучения. В учебном плане выделяется объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем) (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы обучающихся в академических часах. Для каждой дисциплины (модуля) и практики указывается форма промежуточной аттестации обучающихся.

1.1.3 В календарном учебном графике указываются периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

1.1.4 Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя:

- наименование дисциплины (модуля);
- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы;

- объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся;
- содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий;
- перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю);
- перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля);
- перечень методического и программного обеспечения дисциплины (модуля);
- перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1.1.5 Программа практики включает в себя:

- указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения;
- перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- указание места практики в структуре образовательной программы;
- указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах;
- содержание практики;
- указание форм отчетности по практике;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике;
- перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики;
- перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости);
- описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики.

1.1.6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответствующей рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал и процедур оценивания для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

1.1.7 Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал и процедур оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.2 Цель (миссия) образовательной программы

Миссия образовательной программы 20.04.01 Техносферная безопасность, магистерская программа: Инженерная защита окружающей среды (основной вид деятельности - Научно-исследовательский) состоит в подготовке специалистов, способных осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность, связанную с сохранением жизни и здоровья человека, с обеспечением безопасности населения и объектов народного хозяйства в чрезвычайной ситуации, с минимизацией техногенного воздействия на природную среду, за счёт использования экологически чистых и экозащитных процессов и технологий, современных организационных способов, методов контроля и прогнозирования состояния среды обитания.

Образовательная программа ориентирована на реализацию следующих принципов:

- самостоятельное выполнение научных исследований в области экологии и рационального природопользования, промышленной и экологической безопасности; планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, построение прогнозов;
- формирование компетенций для оптимизации производственных технологий с целью снижения воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду;
- умения организовать деятельность по охране среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельность предприятий и региона в чрезвычайных условиях;
- обеспечения системного подхода к решению проблем поиска безопасных решений;
- формирование готовности принимать решения и профессионально действовать в нестандартных ситуациях.

1.3 Сроки освоения образовательной программы

Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Срок получения образования по образовательной программе в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года. Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 60 з.е.

1.4 Язык реализации образовательной программы

Образовательная деятельность по программе магистратуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

1.5 Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, утвержденным приказом Минобрнауки России от 06.03.15 №172 (зарегистрирован Минюстом России 27.03.15, регистрационный №36609), а также государственными нормативными актами и локальными актами образовательной организации.

1.6 Особенности образовательной программы

При разработке образовательной программы 20.04.01 Техносферная безопасность (магистерская программа: Инженерная защита окружающей среды) учтены требования регионального рынка труда, состояние и перспективы развития машиностроения, энергетики, нефтегазовой отрасли, строительной индустрии, водоснабжения и водоотведения, утилизации и переработки бытовых и техногенных отходов, отраженные в планах мероприятий по

реиндустрализации Новосибирской области, Интерра – 2015, круглого стола «Инновационные технологии в подготовке питьевой воды и очистке сточных вод», программе конгресса «Экология северных территорий».

Компетенции, приобретаемые выпускниками, сформулированы также с учетом профессионального стандарта «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)». Соответствие профессиональных компетенций образовательной программы трудовым функциям, сформулированным в профессиональном стандарте, приведено в таблице 1.6.1.

Таблица 1.6.1

Профессиональные компетенции в соответствии с профилем образовательной программы	Трудовые функции, сформулированные в профессиональном стандарте
– ПК.13. способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска – ПК.26.В. способность реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия по минимизации воздействия организации на окружающую среду – ПК.27.В. способность осуществлять технико-экономическое обоснование мероприятий по минимизации воздействия организации на окружающую среду – ПК.28.В. способность организовывать и руководить деятельностью подразделения по защите окружающей среды на уровне организации, территориально-производственного комплекса и региона, а также деятельностью организации в режиме чрезвычайной ситуации – ПК.29.В. способность участвовать в разработке методических и нормативно-правовых актов по вопросам охраны окружающей среды и рационального природопользования	– Разработка и экономическое обоснование планов внедрения новой техники и технологий, обеспечивающих минимизацию воздействия организации на окружающую среду – Разработка мероприятий по экономическому регулированию природоохранной деятельности организации – Проведение обоснованных расчетов экологических рисков с целью прогнозирования воздействия хозяйственной деятельности организации на окружающую среду – Организация расследования причин и последствий выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий – Руководство персоналом подразделения организации по обеспечению экологической безопасности

При реализации образовательной программы предусмотрено сопровождение обучающихся академическим консультантом, оказывающим содействие в формировании индивидуальных образовательных траекторий, выборе дисциплин, обеспечивающих профессиональное развитие студента.

1.7 Востребованность выпускников

Выпускники образовательной программы востребованы Институтом катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Институтом химии твердого тела и механохимии СО РАН, Институтом теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, Новосибирским научно-исследовательским институтом гигиены, Институтом химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского СО РАН, предприятиями ООО «Утилитсервис», ООО «РосЭкоАудит» и другими промышленными предприятиями г. Новосибирска и Новосибирской области.

2. Квалификационная характеристика выпускника

2.1 Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, включает: обеспечение безопасности человека в современном мире, формирование комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизацию техногенного воздействия на природную среду, сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования.

2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников образовательной программы являются:

- человек и опасности, связанные с его деятельностью;
- опасности среды обитания, связанные с деятельностью человека, опасными природными явлениями;
- опасные технологические процессы и производства;
- методы и средства оценки опасностей, риска;
- методы и средства защиты человека и среды обитания от опасностей, правила нормирования опасностей и антропогенного воздействия на окружающую природную среду;
- методы, средства и силы спасения человека.

2.3 Основным видом профессиональной деятельности, к которой готовится выпускник образовательной программы, является: ***Научно-исследовательский.***

2.4 Обучающийся готовится к решению следующих **профессиональных задач** в соответствии с направленностью (профилем) образовательной программы и основным видом профессиональной деятельности.

- самостоятельное выполнение научных исследований в области экологической безопасности, планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, математическое и машинное моделирование, построение прогнозов;
- формулирование целей и задач научных исследований, направленных на повышение безопасности, создание новых методов и систем защиты человека и окружающей среды, определение плана, основных этапов исследований;
- анализ патентной информации, сбор и систематизация научной информации по теме научно-исследовательской работы;
- выбор метода исследования, разработка нового метода исследования;
- создание математической модели объекта, процесса исследования;
- разработка и реализация программы научных исследований в области экологической безопасности;
- планирование, реализация эксперимента, обработка полученных данных, формулировка выводов на основании полученных результатов, разработка рекомендаций по практическому применению результатов научного исследования;
- составление отчетов, докладов, статей на основании проделанной научной работы в соответствии с принятыми требованиями;
- оформление заявок на патенты;
- разработка инновационных проектов в области экологической безопасности, их реализация и внедрение.

2.5 Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции).

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции (таблица 2.5.1).

Таблица 2.5.1

Коды	Компетенции, знания/умения
	Общекультурные компетенции (ОК)
ОК.1	**способность организовывать и возглавлять работу небольшого коллектива инженерно-технических работников, работу небольшого научного коллектива, готовность к лидерству**
у1	способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций
у2	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе
у3	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.2	**способность и готовность к творческой адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям**
у1	разрабатывать организационно-управленческую модель деятельности организации на основе технологии бизнес-процессов
у2	осуществлять инновационное проектирование
у3	уметь использовать современную методику научных исследований
у4	уметь самостоятельно формировать научную тематику
ОК.3	**способность к профессиональному росту**
у1	уметь аргументированно выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
у2	конструктивно относиться к критике
ОК.4	**способность самостоятельно получать знания, используя различные источники информации**
у1	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
у2	осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОК.5	**способность к анализу и синтезу, критическому мышлению, обобщению, принятию и аргументированному отстаиванию решений**
з1	знать основные методологические концепции современной науки
з2	знать основные методы научного познания
з3	знать системную периодизацию истории науки и техники
з4	знать современную научную картину мира
ОК.6	**способность обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений**
у1	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
у2	применять базовые философские категории и понятия
у3	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.7	**способность и готовность использовать знание методов и теорий экономических наук при осуществлении экспертных и аналитических работ**
з1	знать интегральные экономические показатели эффективности инновационных проектов
з2	знать систему экономических инструментов природоохранной деятельности
у1	уметь самостоятельно разбираться в существующих современных подходах к оценке природных ресурсов, экологических платежей, ущербов
ОК.8	**способность принимать управленческие и технические решения**
з1	иметь представление о современном состоянии в сфере снижения негативного воздействия промышленности на окружающую среду и человека
з2	знать принципы принятия решений в системном анализе, языки описания выбора
у1	владеть культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности человека и сохранения окружающей среды рассматриваются в

	качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности
у2	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
у3	применять основные процедуры системного анализа, основные этапы постановки и решения проблем
ОК.9	**способность самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент**
з1	знать требования к проведению измерений, экспериментов и наблюдений в области исследования
у1	иметь опыт планирования и организации исследований в профессиональной области, обработки и анализа полученных результатов
у2	иметь опыт проведения поисковых работ в составе научно-исследовательского коллектива
у3	применять основные методы физико-химического исследования явлений и свойств объектов материального мира
у4	владеть статистическим подходом к исследованию процессов и решению задач
ОК.10	**способность к творческому осмыслению результатов эксперимента, разработке рекомендаций по их практическому применению, выдвижению научных идей**
з1	понимать универсальность математических методов в познании окружающего мира
у1	составлять описание проводимых исследований, проводить анализ полученных результатов
ОК.11	**способность представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями**
з1	знать требования нормативных документов к содержанию и структуре отчетов по НИР и НИОКР, требования ЕСКД
у1	владеть наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
у2	владеть современными программными средствами обработки экспериментальных данных
ОК.12	**владение навыками публичных выступлений, дискуссий, проведения занятий**
у1	владеть навыками делового общения
у2	уметь анализировать речь оппонента
у3	иметь опыт публичных выступлений, устной презентации результатов профессиональной деятельности
у4	иметь опыт проведения учебных занятий по дисциплинам профессионального цикла или руководства практикой студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
ОПК.1	**способность структурировать знания, готовность к решению сложных и проблемных вопросов**
у1	выявлять базовые законы и закономерности развития науки в области техносферной безопасности
у2	методологически обосновывать проектные решения при разработке систем защиты окружающей среды
у3	уметь принимать эффективные управленческие решения в организации в условиях неопределенности, экстремальных ситуаций, острой конкурентной борьбы, дефицита ресурсов, неплатежеспособности
ОПК.2	**способность генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать**
у1	уметь оценивать эффективность инноваций
у2	уметь идентифицировать риски инновационной деятельности
у3	разрабатывать систему управления инновационным проектом, формировать бюджет проекта, осуществлять организационное проектирование
у4	проводить анализ эффективности реализации инновационного проекта

ОПК.3	**способность акцентированно формулировать мысль в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке**
з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
у1	владеть навыками деловой переписки как на родном, так и на иностранном языке
у2	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
у3	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности
у4	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
ОПК.4	**способность организовывать работу творческого коллектива в обстановке коллективизма и взаимопомощи**
з1	иметь представление о социальных и нормативно-правовых основах партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методах управления конфликтом в организации
у1	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОПК.5	**способность моделировать, упрощать, адекватно представлять, сравнивать, использовать известные решения в новом приложении, качественно оценивать количественные результаты, их математически формулировать**
з1	знать основные понятия и представления прикладного системного анализа, такие как виды моделей и моделирование, системы и модели систем, измерительные шкалы и области их использования
у1	уметь пользоваться современными математическими и машинными методами моделирования, системного анализа и синтеза безопасности процессов и объектов технологического оборудования
у2/ЗОС	владеть навыками создания и анализа математических моделей исследуемых процессов и систем
Профессиональные компетенции (ПК) ФГОС, относящиеся к основному виду деятельности	
ПК.8	**способность ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области**
з1	знать современные методы исследования твердых тел, теоретические основы методов измерения физических величин и характеристик твердых тел
з2	знать основные понятия и определения химии твердого тела
з3	знать основы физико-химической механики, иметь представление о моделях упругого, вязкого и пластичного твердого тела, измельчения твердых тел, механохимических реакциях, механической активации, механохимической модификации
з4	знать основные экологические проблемы, создаваемые промышленными отходами
з5	знать перспективные направления вовлечения многотоннажных отходов в производство материалов нового поколения
з6	знать экологические проблемы атомной, угольной, гидро-, ветро-, гелио- энергетики и пути их решения
з7	знать различные виды материалов на основе техногенных отходов; их составы, свойства и факторы, определяющие эти свойства
з8	знать взаимосвязь состава, строения и свойств материалов, принципы оценки показателей качества
з9	знать технологические приемы формирования структуры материалов из различного сырья, в том числе отходов производства, с целью создания продукции с требуемыми свойствами
з10	знать основные научно-технические проблемы нанотехнологии и перспективы развития данной фундаментальной области знаний
з11	знать основные технологические процессы, используемые при получении наноматериалов
з12	знать основные виды нанообъектов и наноматериалов, понимать суть эффектов,

	определяющих особые физико-химические свойства наноматериалов
з13	знать роль ферментов, классы ферментативных реакций, коферменты и простетические группы
з14	знать системы биохимического метаболизма, биохимические цепи и циклы, протекающие в живых организмах, и регуляцию этих процессов
з15	знать задачи современной физиологической химии и основные понятия структурной и функциональной организации всех уровней организации клетки и организма
з16	иметь представление о процессе эволюции научного знания в профессиональной сфере
з17	иметь представление о перспективных технологиях переработки промышленных отходов
у1	владеть вопросами энерго- и ресурсосбережения при использовании техногенных отходов в производстве новых материалов
у2	иметь опыт разработки технических условий и регламентов на применение и производство материалов
у3	устанавливать требования к материалам по назначению, технологичности, конкурентоспособности и другим свойствам в соответствии с условиями эксплуатации
у4	производить испытания материалов по стандартным методикам
у5	владеть навыками решения практических задач химии твердого тела из разделов: описание симметрии кристаллических структур, рентгенография, дефекты в твердых телах
у6	использовать знания, умения и навыки в области химии твердого тела для получения новых материалов, интерпретации их свойств и для планирования экспериментальной работы
у7	свободно ориентироваться в основных направлениях развития нанотехнологий, выбирать наиболее подходящие материалы или технологии для решения экологических задач
у8	иметь опыт аналитической работы с документами, пособиями, справочниками с целью извлечения необходимой информации экологического характера
у9	свободно ориентироваться в подходах, теориях, школах мировой и отечественной науки в области защиты окружающей среды и рационального природопользования
у10	методологически обосновывать научные исследования при разработке систем защиты окружающей среды
ПК.9	**способность создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания**
з1/ЗОС	знать принципы расчетов конструкций основных аппаратов и систем обеспечения техносферной безопасности
з2	иметь представление об основных направлениях и тенденциях в сфере совершенствования средств защиты окружающей среды и человека от негативного воздействия
у1	иметь элементарные навыки работы с системами автоматизированного проектирования
у2	выбирать эффективные методы для защиты окружающей среды от вредных выбросов и сбросов
ПК.10	**способность анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач**
з1	знать современные программные продукты, применяемые в области экологии и природопользования
у1	эффективно выбирать оптимальные информационные технологии при решении профессиональных задач
у2	владеть навыками реализации специализированных информационных технологий при решении практических задач в области экологии и природопользования
ПК.11	**способность идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов**

з1	иметь представление об основных методах компьютерного моделирования
з2	иметь представление о математических и численных методах идентификации и анализа кинетических моделей физико-химических процессов с использованием экспериментальных данных
з3	знать понятия химического и фазового равновесия, математические и численные методы их расчета
у1	уметь использовать численные методы химического и фазового равновесия при анализе и оптимизации химико-технологических схем
у2	владеть навыками статистической обработки результатов экспериментов
у3	применять конкретные модели для решения задач в области экологии и рационального природопользования
у4	уметь решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных геосферах
у5	уметь выбирать простейшие модели физических процессов и явлений
ПК.12	**способность использовать современную измерительной технику, современные методы измерения**
з1	знать основные методики подготовки и анализа проб воды, воздуха, почвы в лаборатории
з2	знать устройство и принцип работы аппаратуры для отбора проб воздуха, воды и почвы
з3	знать основные виды и характеристики измерительного оборудования и аналитических средств экологического мониторинга
з4	иметь представление о тенденциях развития инструментальных средств контроля состояния окружающей среды
у1	выбирать наиболее эффективные методы контроля, с помощью которых могут быть достигнуты наиболее достоверные результаты в конкретных условиях профессиональной деятельности
у2	проводить измерения нормируемых значений электромагнитного излучения
у3	определять каталитическую активность катализаторов, измерять величину адсорбции
у4	проводить отбор проб воды, воздуха и почвы и анализировать пробы на содержание вредных примесей
у5	пользоваться измерительным оборудованием и аналитическими средствами экологического мониторинга
ПК.13	**способность применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска**
з1	иметь представление об экологическом риске для организации
з2	знать экологические риски в глобальном, региональном и локальном разрезах; понимать систему правовых и технических мероприятий по снижению экологических рисков
з3	знать основные принципы управления рисками
у1	уметь использовать современные программные продукты в области предупреждения риска
у2	владеть методами управления экологическими рисками, готовить предложения по снижению экологических рисков
у3	проводить оценки сумм экологических рисков и сумм страхования
Профессиональные компетенции (ПК), установленные образовательной организацией дополнительно к компетенциям основного вида деятельности	
ПК.26. В	**способность реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия по минимизации воздействия организации на окружающую среду**
з1	знать химические превращения загрязняющих веществ в атмосфере, гидросфере и почве
з2	знать порядок экологической оценки и сертификации материалов и изделий
з3	знать основные виды катализаторов и адсорбентов и области их применения
з4	знать наиболее распространенные каталитические методы очистки отходящих газов в источнике их образования
з5	знать методы приготовления катализаторов, основные причины их дезактивации
з6	знать способы снижения вредного воздействия объектов энергетики на человека и окружающую среду в источнике образования

з7	знать возможности существующих технологий утилизации промышленных отходов
у1	уметь на основе расчета подбирать пыле- и газоочистное оборудование по характеристикам потока дымовых или вентиляционных газов
у2	анализировать, выбирать, разрабатывать и эксплуатировать системы и методы защиты человека и среды обитания
у3	применять методы защиты природной среды и человека от неионизирующих излучений
у4	уметь определять эффективность использования адсорбентов и катализаторов для реальных объектов
у5	проводить инженерные расчеты с целью определения зон повышенного загрязнения
у6	уметь рассчитывать основные каталитические характеристики
у7	уметь разрабатывать принципиальные технологические схемы процессов переработки конкретных видов отходов
у8	уметь проводить анализ имеющихся сырьевых и производственных возможностей с целью разработки наиболее оптимальных методов утилизации отходов
ПК.27. В	**способность осуществлять технико-экономическое обоснование мероприятий по минимизации воздействия организации на окружающую среду**
з1	знать основы экономического обоснования природозащитных мероприятий
з2	знать методы технико-экономического анализа защитных мероприятий
у1	проводить расчет платы за загрязнение атмосферного воздуха, водных объектов, размещение отходов, провести расчет ущерба объектам окружающей среды при авариях с экологическими последствиями
у2	проводить экономические расчеты мероприятий по обеспечению техносферной безопасности
у3	определять расчетным путем экологические характеристики атмосферного воздуха, гидросферы и почвы на территории, подверженной влиянию источника загрязнения
ПК.28. В	**способность организовывать и руководить деятельностью подразделения по защите окружающей среды на уровне организации, территориально-производственного комплекса и региона, а также деятельностью организации в режиме чрезвычайной ситуации**
з1	знать основы государственной политики в области экологии, государственной системы управления охраной окружающей среды и природопользованием
з2	знать структуру государственной системы управления охраной окружающей среды, ее подразделения и функции на территориях различных субъектов Федерации - областных, городских, сельских
з3	знать возможности государственного регулирования и рыночных инструментов для рационального природопользования
з4	иметь представление об экологическом аудите, паспортизации, лицензировании, их основных положениях и целях
з5	знать основные принципы управления экологической ситуацией на предприятии
з6	знать систему экологического нормирования в области охраны окружающей среды
з7	знать экономические основы экологического менеджмента на предприятии
з8	знать основы экологического менеджмента, обязанности менеджера - эколога на предприятии
з9	знать потенциальные преимущества, связанные с внедрением международных стандартов ИСО на предприятии
з10	знать организационные основы осуществления мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий аварий и катастроф с экологическими последствиями
з11	знать структуру и современное состояние топливно-энергетического комплекса России, а также направления развития мировой энергетики
з12	знать основные источники электромагнитных излучений антропогенного происхождения, основы воздействия неионизирующих излучений на организм человека и окружающую среду
з13	знать объемы и свойствах получаемых промышленных отходов и их влияние на

	окружающую среду и человека
у1	владеть методами управления в сфере охраны окружающей среды и природопользовании
у2	уметь прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту
ПК.29. В	**способность участвовать в разработке методических и нормативно-правовых актов по вопросам охраны окружающей среды и рационального природопользования**
з1	знать основные понятия экологического права, его систему и источники
з2	знать основные правовые механизмы охраны окружающей природной среды и рационального природопользования
з3	знать наиболее важные нормативно-правовые акты в сфере экологического страхования
у1	уметь осуществлять защиту законных прав граждан и государства на основе действующего экологического законодательства

Этапы формирования компетенций выпускника приведены в таблице 2.5.2.

Этапы формирования компетенций выпускника

Таблица 2.5.2

Код компетенции	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
ОК.1	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОК.2	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Методология научного исследования; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОК.3	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОК.4	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОК.5	Философия	История и методология науки в области техносферной безопасности						
ОК.6	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

ОК.7	Экономика природопользования и техносферной безопасности		Управление инновациями					
ОК.8	Прикладной системный анализ; Производственная практика: научно-исследовательская работа	История и методология науки в области техносферной безопасности; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОК.9	Производственная практика: научно-исследовательская работа	История и методология науки в области техносферной безопасности; Методология научного исследования; Методы и приборы контроля состояния окружающей среды; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОК.10	Производственная практика: научно-исследовательская работа	История и методология науки в области техносферной безопасности; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОК.11	Компьютерные технологии в области техносферной безопасности, экологии и природопользования; Производственная практика: научно-	История и методология науки в области техносферной безопасности; Компьютерные технологии в области техносферной безопасности, экологии и природопользования; Методология научного исследования;	Компьютерные технологии в области техносферной безопасности, экологии и природопользования; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

	исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности						
ОК.12	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.1		История и методология науки в области техносферной безопасности; Расчет и проектирование систем защиты окружающей среды	Управление инновациями					
ОПК.2			Управление инновациями					
ОПК.3	Иностранный язык							
ОПК.4	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Управление инновациями	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ОПК.5	Прикладной системный анализ; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.8	Производственная практика: научно-исследовательская работа; Технологии утилизации промышленных отходов; Физиологическая химия	История и методология науки в области техносферной безопасности; Материаловедение. Материалы на основе техногенных отходов; Нанотехнологии: химические, физические, биологические и экологические аспекты; Производственная	Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				

		практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Химия твердого тела и механохимия; Экологические проблемы энергетики						
ПК.9	Производственная практика: научно-исследовательская работа	История и методология науки в области техносферной безопасности; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Расчет и проектирование систем защиты окружающей среды	Каталитические методы защиты окружающей среды; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.10	Компьютерные технологии в области техносферной безопасности, экологии и природопользования; Производственная практика: научно-исследовательская работа	История и методология науки в области техносферной безопасности; Компьютерные технологии в области техносферной безопасности, экологии и природопользования; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Компьютерные технологии в области техносферной безопасности, экологии и природопользования; Производственная практика: научно-исследовательская работа	Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа				
ПК.11	Компьютерные технологии в области техносферной безопасности, экологии и природопользования; Прикладной системный анализ	Компьютерные технологии в области техносферной безопасности, экологии и природопользования; Методология научного исследования	Динамика миграции загрязняющих веществ; Компьютерные технологии в области техносферной безопасности, экологии и природопользования					
ПК.12		История и методология науки в области техносферной безопасности; Методы и	Каталитические методы защиты окружающей среды; Электромагнитная экология					

		приборы контроля состояния окружающей среды						
ПК.13		История и методология науки в области техносферной безопасности	Экологические риски: расчет, управление, страхование					
ПК.26.В	Технологии утилизации промышленных отходов	Материаловедение. Материалы на основе техногенных отходов; Расчет и проектирование систем защиты окружающей среды; Экологические проблемы энергетики	Динамика миграции загрязняющих веществ; Каталитические методы защиты окружающей среды; Электромагнитная экология					
ПК.27.В	Экономика природопользования и техносферной безопасности	Экологические проблемы энергетики	Динамика миграции загрязняющих веществ					
ПК.28.В	Технологии утилизации промышленных отходов; Экономика природопользования и техносферной безопасности	Управление охраной окружающей среды и природопользованием; Экологические проблемы энергетики	Динамика миграции загрязняющих веществ; Электромагнитная экология					
ПК.29.В	Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды		Экологические риски: расчет, управление, страхование					

3. Содержание образовательной программы

3.1 Структура образовательной программы

Структура образовательной программы приведена в таблице 3.1.1, включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Таблица 3.1.1

Структура образовательной программы		Объем программы, з.е.
Блок 1	**Дисциплины (модули)**	**57**
	Базовая часть	**16**
	Вариативная часть	**41**
Блок 2	**Практики**	**54**
	Базовая часть	**0**
	Вариативная часть	**54**
Блок 3	**Государственная итоговая аттестация**	**9**
	Базовая часть	**9**
Объем образовательной программы		**120**

3.2 Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками) приведено в Приложении.

3.3 Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных основной образовательной программой компетенций реализуются лекционные, практические занятия и лабораторные работы.

При организации образовательного процесса применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде вуза.

3.4 Организация практик

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы предусматриваются следующие практики:

- Производственная практика: научно-исследовательская работа,
- Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,
- Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа,

Производственная практика: научно-исследовательская работа проводится преимущественно в научно-исследовательских институтах СО РАН, с которыми университет имеет договоры о сотрудничестве, а также на выпускающей кафедре инженерных проблем экологии НГТУ. Базой практики являются научно-исследовательские лаборатории, научно-

образовательные центры, центры коллективного пользования, оснащённые современными установками и контрольно-измерительными приборами в области методов защиты окружающей среды. Способ проведения практик – стационарная и выездная.

Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится преимущественно на предприятиях и в организациях являющихся потенциальными работодателями, в том числе в научно-исследовательских институтах СО РАН. Способ проведения практик – стационарная и выездная.

Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа проводится на предприятии или в организации, выбранной в соответствии с предметом выпускной квалификационной работы и запланированных по теме ВКР экспериментальных работ. Способ проведения практик – стационарная и выездная.

Выбор мест прохождения практик для лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом состояния здоровья обучающихся и требований по доступности.

4. Условия реализации образовательной программы подготовки

4.1. Общесистемные требования к реализации программы

Реализация образовательной программы полностью обеспечена материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде НГТУ. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда организации (http:// www.nstu.ru/sveden/eos) обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего

профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

4.2. Кадровые условия реализации программы

Реализация программы магистратуры обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы магистратуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 80 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы магистратуры (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет не менее 10 процентов.

4.3. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы магистратуры

Образовательная программа реализуется в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные необходимым лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Образовательная программа полностью обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется).

Электронно-библиотечные системы (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25

процентов обучающихся по программе магистратуры.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и ежегодно обновляется.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

5. Оценка качества подготовки студентов и выпускников

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Конкретные формы промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по каждой дисциплине определяются учебным планом. Текущая аттестация по дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам определяются в рабочих программах и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы (текущая и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются кафедрами, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам образовательной программы.

При разработке оценочных средств для контроля качества изучения дисциплин (модулей), практик учитываются связи между включенными в них знаниями, умениями, навыками, что позволяет установить уровень сформированности компетенций у обучающихся.

В Блок 3 "Государственная итоговая аттестация" входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы и государственному экзамену определяются программой ГИА.

6. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При наличии в контингенте обучающихся по образовательной программе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ЛОВЗ) образовательная программа адаптируется с учетом особых образовательных потребностей таких обучающийся.

При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента.

Индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента может включать:

- сопровождение лекционных и практических занятий прямым и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождения учебного процесса.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций (знаниями, умениями и опытом деятельности выпускника) и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами (модулями) и практиками)

Код компетенции	Код знания/умения	Наименование дисциплин, знания и умения
Дисциплины (модули), базовые		
Экономика природопользования и техносферной безопасности		
ОК.7	з2	знать систему экономических инструментов природоохранной деятельности
ОК.7	у1	уметь самостоятельно разбираться в существующих современных подходах к оценке природных ресурсов, экологических платежей, ущербов
ПК.27.В	з1	знать основы экономического обоснования природозащитных мероприятий
ПК.27.В	з2	знать методы технико-экономического анализа защитных мероприятий
ПК.27.В	у1	проводить расчет платы за загрязнение атмосферного воздуха, водных объектов, размещение отходов, провести расчет ущерба объектам окружающей среды при авариях с экологическими последствиями
ПК.27.В	у2	проводить экономические расчеты мероприятий по обеспечению техносферной безопасности
ПК.28.В	з3	знать возможности государственного регулирования и рыночных инструментов для рационального природопользования
ПК.28.В	з7	знать экономические основы экологического менеджмента на предприятии
Управление инновациями		
ОК.1	у2	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе
ОК.1	у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.2	у1	разрабатывать организационно-управленческую модель деятельности организации на основе технологии бизнес-процессов
ОК.2	у2	осуществлять инновационное проектирование
ОК.3	у2	конструктивно относиться к критике
ОК.4	у2	осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОК.6	у1	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.7	з1	знать интегральные экономические показатели эффективности инновационных проектов
ОК.12	у1	владеть навыками делового общения
ОК.12	у3	иметь опыт публичных выступлений, устной презентации результатов профессиональной деятельности
ОПК.1	у3	уметь принимать эффективные управленческие решения в организации в условиях неопределенности, экстремальных ситуаций, острой конкурентной борьбы, дефицита ресурсов, неплатежеспособности
ОПК.2	у1	уметь оценивать эффективность инноваций
ОПК.2	у2	уметь идентифицировать риски инновационной деятельности
ОПК.2	у3	разрабатывать систему управления инновационным проектом, формировать бюджет проекта, осуществлять организационное проектирование
ОПК.2	у4	проводить анализ эффективности реализации инновационного проекта
ОПК.4	з1	иметь представление о социальных и нормативно-правовых основах

		партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методах управления конфликтом в организации
ОПК.4	у1	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
Иностранный язык		
ОПК.3	з1	знать терминологию профессиональной сферы деятельности на иностранном языке
ОПК.3	у1	владеть навыками деловой переписки как на родном, так и на иностранном языке
ОПК.3	у2	уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке
ОПК.3	у3	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности
ОПК.3	у4	уметь использовать знания языка для профессионального международного общения и в научно-исследовательской деятельности
Прикладной системный анализ		
ОК.8	з2	знать принципы принятия решений в системном анализе, языки описания выбора
ОК.8	у3	применять основные процедуры системного анализа, основные этапы постановки и решения проблем
ОПК.5	з1	знать основные понятия и представления прикладного системного анализа, такие как виды моделей и моделирование, системы и модели систем, измерительные шкалы и области их использования
ОПК.5	у1	уметь пользоваться современными математическими и машинными методами моделирования, системного анализа и синтеза безопасности процессов и объектов технологического оборудования
ОПК.5	у2/ЗОС	владеть навыками создания и анализа математических моделей исследуемых процессов и систем
ПК.11	у5	уметь выбирать простейшие модели физических процессов и явлений
История и методология науки в области техносферной безопасности		
ОК.5	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.8	з1	иметь представление о современном состоянии в сфере снижения негативного воздействия промышленности на окружающую среду и человека
ОК.8	у1	владеть культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности человека и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности
ОК.9	з1	знать требования к проведению измерений, экспериментов и наблюдений в области исследования
ОК.10	у1	составлять описание проводимых исследований, проводить анализ полученных результатов
ОК.11	з1	знать требования нормативных документов к содержанию и структуре отчетов по НИР и НИОКР, требования ЕСКД
ОПК.1	у1	выявлять базовые законы и закономерности развития науки в области техносферной безопасности
ПК.8	з16	иметь представление о процессе эволюции научного знания в профессиональной сфере
ПК.8	у9	свободно ориентироваться в подходах, теориях, школах мировой и отечественной науки в области защиты окружающей среды и рационального природопользования

ПК.8	у10	методологически обосновывать научные исследования при разработке систем защиты окружающей среды
ПК.9	з2	иметь представление об основных направлениях и тенденциях в сфере совершенствования средств защиты окружающей среды и человека от негативного воздействия
ПК.10	з1	знать современные программные продукты, применяемые в области экологии и природопользования
ПК.12	з4	иметь представление о тенденциях развития инструментальных средств контроля состояния окружающей среды
ПК.13	з1	иметь представление об экологическом риске для организации
Дисциплины (модули), вариативные		
Компьютерные технологии в области техносферной безопасности, экологии и природопользования		
ОК.11	у1	владеть наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ПК.10	з1	знать современные программные продукты, применяемые в области экологии и природопользования
ПК.10	у1	эффективно выбирать оптимальные информационные технологии при решении профессиональных задач
ПК.10	у2	владеть навыками реализации специализированных информационных технологий при решении практических задач в области экологии и природопользования
ПК.11	з1	иметь представление об основных методах компьютерного моделирования
ПК.11	з2	иметь представление о математических и численных методах идентификации и анализа кинетических моделей физико-химических процессов с использованием экспериментальных данных
ПК.11	з3	знать понятия химического и фазового равновесия, математические и численные методы их расчета
ПК.11	у1	уметь использовать численные методы химического и фазового равновесия при анализе и оптимизации химико-технологических схем
ПК.11	у3	применять конкретные модели для решения задач в области экологии и рационального природопользования
Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды		
ПК.29.В	з1	знать основные понятия экологического права, его систему и источники
ПК.29.В	з2	знать основные правовые механизмы охраны окружающей природной среды и рационального природопользования
ПК.29.В	у1	уметь осуществлять защиту законных прав граждан и государства на основе действующего экологического законодательства
Экологические риски: расчет, управление, страхование		
ПК.13	з2	знать экологические риски в глобальном, региональном и локальном разрезах; понимать систему правовых и технических мероприятий по снижению экологических рисков
ПК.13	з3	знать основные принципы управления рисками
ПК.13	у2	владеть методами управления экологическими рисками, готовить предложения по снижению экологических рисков
ПК.13	у3	проводить оценки сумм экологических рисков и сумм страхования
ПК.29.В	з3	знать наиболее важные нормативно-правовые акты в сфере экологического страхования
Методы и приборы контроля состояния окружающей среды		
ОК.9	у3	применять основные методы физико-химического исследования явлений и свойств объектов материального мира

ПК.12	з1	знать основные методики подготовки и анализа проб воды, воздуха, почвы в лаборатории
ПК.12	з2	знать устройство и принцип работы аппаратуры для отбора проб воздуха, воды и почвы
ПК.12	з3	знать основные виды и характеристики измерительного оборудования и аналитических средств экологического мониторинга
ПК.12	з4	иметь представление о тенденциях развития инструментальных средств контроля состояния окружающей среды
ПК.12	у1	выбирать наиболее эффективные методы контроля, с помощью которых могут быть достигнуты наиболее достоверные результаты в конкретных условиях профессиональной деятельности
ПК.12	у4	проводить отбор проб воды, воздуха и почвы и анализировать пробы на содержание вредных примесей
ПК.12	у5	пользоваться измерительным оборудованием и аналитическими средствами экологического мониторинга
Экологические проблемы энергетики		
ПК.8	з6	знать экологические проблемы атомной, угольной, гидро-, ветро-, гелио-энергетики и пути их решения
ПК.26.В	з6	знать способы снижения вредного воздействия объектов энергетики на человека и окружающую среду в источнике образования
ПК.26.В	у1	уметь на основе расчета подбирать пыле- и газоочистное оборудование по характеристикам потока дымовых или вентиляционных газов
ПК.26.В	у5	проводить инженерные расчеты с целью определения зон повышенного загрязнения
ПК.27.В	у3	определять расчетным путем экологические характеристики атмосферного воздуха, гидросферы и почвы на территории, подверженной влиянию источника загрязнения
ПК.28.В	з11	знать структуру и современное состояние топливно-энергетического комплекса России, а также направления развития мировой энергетики
Технологии утилизации промышленных отходов		
ПК.8	з4	знать основные экологические проблемы, создаваемые промышленными отходами
ПК.8	з17	иметь представление о перспективных технологиях переработки промышленных отходов
ПК.26.В	з7	знать возможности существующих технологий утилизации промышленных отходов
ПК.26.В	у7	уметь разрабатывать принципиальные технологические схемы процессов переработки конкретных видов отходов
ПК.26.В	у8	уметь проводить анализ имеющихся сырьевых и производственных возможностей с целью разработки наиболее оптимальных методов утилизации отходов
ПК.28.В	з13	знать объемы и свойствах получаемых промышленных отходов и их влияние на окружающую среду и человека
Физиологическая химия		
ПК.8	з13	знать роль ферментов, классы ферментативных реакций, коферменты и простетические группы
ПК.8	з14	знать системы биохимического метаболизма, биохимические цепи и циклы, протекающие в живых организмах, и регуляцию этих процессов
ПК.8	з15	знать задачи современной физиологической химии и основные понятия структурной и функциональной организации всех уровней организации клетки и организма

ПК.8	у8	иметь опыт аналитической работы с документами, пособиями, справочниками с целью извлечения необходимой информации экологического характера
Дисциплины (модули), вариативные, по выбору студента		
Методология научного исследования		
ОК.2	у3	уметь использовать современную методику научных исследований
ОК.2	у4	уметь самостоятельно формировать научную тематику
ОК.9	з1	знать требования к проведению измерений, экспериментов и наблюдений в области исследования
ОК.11	з1	знать требования нормативных документов к содержанию и структуре отчетов по НИР и НИОКР, требования ЕСКД
ОК.11	у2	владеть современными программными средствами обработки экспериментальных данных
ПК.11	у2	владеть навыками статистической обработки результатов экспериментов
Нанотехнологии: химические, физические, биологические и экологические аспекты		
ПК.8	з10	знать основные научно-технические проблемы нанотехнологии и перспективы развития данной фундаментальной области знаний
ПК.8	з11	знать основные технологические процессы, используемые при получении наноматериалов
ПК.8	з12	знать основные виды нанообъектов и наноматериалов, понимать суть эффектов, определяющих особые физико-химические свойства наноматериалов
ПК.8	у7	свободно ориентироваться в основных направлениях развития нанотехнологий, выбирать наиболее подходящие материалы или технологии для решения экологических задач
Каталитические методы защиты окружающей среды		
ПК.9	у2	выбирать эффективные методы для защиты окружающей среды от вредных выбросов и сбросов
ПК.12	у3	определять каталитическую активность катализаторов, измерять величину адсорбции
ПК.26.В	з3	знать основные виды катализаторов и адсорбентов и области их применения
ПК.26.В	з4	знать наиболее распространенные каталитические методы очистки отходящих газов в источнике их образования
ПК.26.В	з5	знать методы приготовления катализаторов, основные причины их дезактивации
ПК.26.В	у4	уметь определять эффективность использования адсорбентов и катализаторов для реальных объектов
ПК.26.В	у6	уметь рассчитывать основные каталитические характеристики
Динамика миграции загрязняющих веществ		
ПК.11	у3	применять конкретные модели для решения задач в области экологии и рационального природопользования
ПК.11	у4	уметь решать задачи, связанные с физико-химическими процессами, протекающими с участием абиотических факторов в различных геосферах
ПК.26.В	з1	знать химические превращения загрязняющих веществ в атмосфере, гидросфере и почве
ПК.26.В	у5	проводить инженерные расчеты с целью определения зон повышенного загрязнения
ПК.27.В	у3	определять расчетным путем экологические характеристики атмосферного воздуха, гидросферы и почвы на территории, подверженной влиянию источника загрязнения

ПК.28.В	у2	уметь прогнозировать возможные пути миграции и трансформации химических соединений в объектах окружающей среды и оценки их воздействия на биоту
Расчет и проектирование систем защиты окружающей среды		
ОПК.1	у2	методологически обосновывать проектные решения при разработке систем защиты окружающей среды
ПК.9	з1/ЗОС	знать принципы расчетов конструкций основных аппаратов и систем обеспечения техносферной безопасности
ПК.9	у1	иметь элементарные навыки работы с системами автоматизированного проектирования
ПК.26.В	у2	анализировать, выбирать, разрабатывать и эксплуатировать системы и методы защиты человека и среды обитания
Материаловедение. Материалы на основе техногенных отходов		
ПК.8	з5	знать перспективные направления вовлечения многотоннажных отходов в производство материалов нового поколения
ПК.8	з7	знать различные виды материалов на основе техногенных отходов; их составы, свойства и факторы, определяющие эти свойства
ПК.8	з8	знать взаимосвязь состава, строения и свойств материалов, принципы оценки показателей качества
ПК.8	з9	знать технологические приемы формирования структуры материалов из различного сырья, в том числе отходов производства, с целью создания продукции с требуемыми свойствами
ПК.8	у1	владеть вопросами энерго- и ресурсосбережения при использовании техногенных отходов в производстве новых материалов
ПК.8	у2	иметь опыт разработки технических условий и регламентов на применение и производство материалов
ПК.8	у3	устанавливать требования к материалам по назначению, технологичности, конкурентоспособности и другим свойствам в соответствии с условиями эксплуатации
ПК.8	у4	производить испытания материалов по стандартным методикам
ПК.26.В	з2	знать порядок экологической оценки и сертификации материалов и изделий
Управление охраной окружающей среды и природопользованием		
ПК.28.В	з1	знать основы государственной политики в области экологии, государственной системы управления охраной окружающей среды и природопользованием
ПК.28.В	з2	знать структуру государственной системы управления охраной окружающей среды, ее подразделения и функции на территориях различных субъектов Федерации - областных, городских, сельских
ПК.28.В	з4	иметь представление об экологическом аудите, паспортизации, лицензировании, их основных положениях и целях
ПК.28.В	з5	знать основные принципы управления экологической ситуацией на предприятии
ПК.28.В	з8	знать основы экологического менеджмента, обязанности менеджера - эколога на предприятии
ПК.28.В	з9	знать потенциальные преимущества, связанные с внедрением международных стандартов ИСО на предприятии
ПК.28.В	з10	знать организационные основы осуществления мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий аварий и катастроф с экологическими последствиями
ПК.28.В	у1	владеть методами управления в сфере охраны окружающей среды и

		природопользовании
Химия твердого тела и механохимия		
ПК.8	з1	знать современные методы исследования твердых тел, теоретические основы методов измерения физических величин и характеристик твердых тел
ПК.8	з2	знать основные понятия и определения химии твердого тела
ПК.8	з3	знать основы физико-химической механики, иметь представление о моделях упругого, вязкого и пластичного твердого тела, измельчения твердых тел, механохимических реакциях, механической активации, механохимической модификации
ПК.8	у5	владеть навыками решения практических задач химии твердого тела из разделов: описание симметрии кристаллических структур, рентгенография, дефекты в твердых телах
ПК.8	у6	использовать знания, умения и навыки в области химии твердого тела для получения новых материалов, интерпретации их свойств и для планирования экспериментальной работы
Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)		
Производственная практика: научно-исследовательская работа		
ОК.1	у2	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе
ОК.1	у3	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.1	у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.2	у3	уметь использовать современную методику научных исследований
ОК.2	у4	уметь самостоятельно формировать научную тематику
ОК.3	у1	уметь аргументированно выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.3	у2	конструктивно относиться к критике
ОК.4	у1	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОК.4	у2	осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОК.6	у3	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.8	у2	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ОК.9	у1	иметь опыт планирования и организации исследований в профессиональной области, обработки и анализа полученных результатов
ОК.9	у2	иметь опыт проведения поисковых работ в составе научно-исследовательского коллектива
ОК.9	у3	применять основные методы физико-химического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОК.9	у4	владеть статистическим подходом к исследованию процессов и решению задач
ОК.10	з1	понимать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОК.10	у1	составлять описание проводимых исследований, проводить анализ полученных результатов
ОК.11	з1	знать требования нормативных документов к содержанию и структуре отчетов по НИР и НИОКР, требования ЕСКД
ОК.11	у1	владеть наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ

ОК.11	у2	владеть современными программными средствами обработки экспериментальных данных
ОК.12	у3	иметь опыт публичных выступлений, устной презентации результатов профессиональной деятельности
ОК.12	у4	иметь опыт проведения учебных занятий по дисциплинам профессионального цикла или руководства практикой студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата
ОПК.4	з1	иметь представление о социальных и нормативно-правовых основах партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методах управления конфликтом в организации
ОПК.4	у1	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОПК.5	у2/ЗОС	владеть навыками создания и анализа математических моделей исследуемых процессов и систем
ПК.8	у10	методологически обосновывать научные исследования при разработке систем защиты окружающей среды
ПК.9	у1	иметь элементарные навыки работы с системами автоматизированного проектирования
ПК.10	у1	эффективно выбирать оптимальные информационные технологии при решении профессиональных задач
Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности		
ОК.1	у2	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе
ОК.1	у3	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.1	у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.2	у3	уметь использовать современную методику научных исследований
ОК.2	у4	уметь самостоятельно формировать научную тематику
ОК.3	у1	уметь аргументированно выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.3	у2	конструктивно относиться к критике
ОК.4	у1	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОК.4	у2	осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОК.6	у3	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.8	у2	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ОК.9	у2	иметь опыт проведения поисковых работ в составе научно-исследовательского коллектива
ОК.9	у3	применять основные методы физико-химического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОК.10	з1	понимать универсальность математических методов в познании окружающего мира
ОК.10	у1	составлять описание проводимых исследований, проводить анализ полученных результатов
ОК.11	з1	знать требования нормативных документов к содержанию и структуре отчетов по НИР и НИОКР, требования ЕСКД
ОК.11	у1	владеть наиболее распространенными офисными и математическими

		пакетами прикладных программ
ОК.11	у2	владеть современными программными средствами обработки экспериментальных данных
ОК.12	у3	иметь опыт публичных выступлений, устной презентации результатов профессиональной деятельности
ОК.12	у4	иметь опыт проведения учебных занятий по дисциплинам профессионального цикла или руководства практикой студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата
ОПК.4	з1	иметь представление о социальных и нормативно-правовых основах партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методах управления конфликтом в организации
ОПК.4	у1	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОПК.5	у2/ЗОС	владеть навыками создания и анализа математических моделей исследуемых процессов и систем
ПК.8	у10	методологически обосновывать научные исследования при разработке систем защиты окружающей среды
ПК.9	у1	иметь элементарные навыки работы с системами автоматизированного проектирования
ПК.10	у1	эффективно выбирать оптимальные информационные технологии при решении профессиональных задач
Производственная (преддипломная) практика: научно-исследовательская работа		
ОК.1	у1	способность к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций
ОК.1	у2	уметь адаптироваться в профессиональном коллективе
ОК.1	у3	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.1	у4	уметь выстраивать партнерские отношения в социально-трудовой сфере
ОК.2	у3	уметь использовать современную методику научных исследований
ОК.2	у4	уметь самостоятельно формировать научную тематику
ОК.3	у1	уметь аргументированно выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.3	у2	конструктивно относиться к критике
ОК.4	у1	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОК.4	у2	осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях
ОК.6	у3	уметь применять общенаучные методы исследования, понимать отличие научного подхода от ненаучного
ОК.8	у2	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ОК.9	у1	иметь опыт планирования и организации исследований в профессиональной области, обработки и анализа полученных результатов
ОК.9	у2	иметь опыт проведения поисковых работ в составе научно-исследовательского коллектива
ОК.9	у3	применять основные методы физико-химического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОК.9	у4	владеть статистическим подходом к исследованию процессов и решению задач
ОК.10	з1	понимать универсальность математических методов в познании

		окружающего мира
ОК.10	у1	составлять описание проводимых исследований, проводить анализ полученных результатов
ОК.11	з1	знать требования нормативных документов к содержанию и структуре отчетов по НИР и НИОКР, требования ЕСКД
ОК.11	у1	владеть наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОК.11	у2	владеть современными программными средствами обработки экспериментальных данных
ОК.12	у3	иметь опыт публичных выступлений, устной презентации результатов профессиональной деятельности
ОК.12	у4	иметь опыт проведения учебных занятий по дисциплинам профессионального цикла или руководства практикой студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата
ОПК.4	з1	иметь представление о социальных и нормативно-правовых основах партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методах управления конфликтом в организации
ОПК.4	у1	уметь формировать работоспособную команду для реализации профессиональных функций и создавать эффективную коммуникационную систему
ОПК.5	у2/ЗОС	владеть навыками создания и анализа математических моделей исследуемых процессов и систем
ПК.8	у10	методологически обосновывать научные исследования при разработке систем защиты окружающей среды
ПК.9	у1	иметь элементарные навыки работы с системами автоматизированного проектирования
ПК.10	у1	эффективно выбирать оптимальные информационные технологии при решении профессиональных задач
Государственная итоговая аттестация		
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена		
ОК.5	з4	знать современную научную картину мира
ОК.7	з2	знать систему экономических инструментов природоохранной деятельности
ОК.8	з1	иметь представление о современном состоянии в сфере снижения негативного воздействия промышленности на окружающую среду и человека
ПК.8	з4	знать основные экологические проблемы, создаваемые промышленными отходами
ПК.8	з6	знать экологические проблемы атомной, угольной, гидро-, ветро-, гелио-энергетики и пути их решения
ПК.9	з1/ЗОС	знать принципы расчетов конструкций основных аппаратов и систем обеспечения техносферной безопасности
ПК.12	з3	знать основные виды и характеристики измерительного оборудования и аналитических средств экологического мониторинга
ПК.13	з3	знать основные принципы управления рисками
ПК.26.В	з3	знать основные виды катализаторов и адсорбентов и области их применения
ПК.26.В	з4	знать наиболее распространенные каталитические методы очистки отходящих газов в источнике их образования
ПК.26.В	з5	знать методы приготовления катализаторов, основные причины их дезактивации

ПК.26.В	з6	знать способы снижения вредного воздействия объектов энергетики на человека и окружающую среду в источнике образования
ПК.26.В	з7	знать возможности существующих технологий утилизации промышленных отходов
ПК.27.В	з2	знать методы технико-экономического анализа защитных мероприятий
ПК.28.В	з6	знать систему экологического нормирования в области охраны окружающей среды
ПК.29.В	з2	знать основные правовые механизмы охраны окружающей природной среды и рационального природопользования
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		
ОК.1	у3	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия
ОК.2	у3	уметь использовать современную методику научных исследований
ОК.3	у2	конструктивно относиться к критике
ОК.4	у1	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов
ОК.6	у1	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем
ОК.6	у2	применять базовые философские категории и понятия
ОК.8	у1	владеть культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности человека и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности
ОК.8	у2	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности
ОК.9	у1	иметь опыт планирования и организации исследований в профессиональной области, обработки и анализа полученных результатов
ОК.9	у3	применять основные методы физико-химического исследования явлений и свойств объектов материального мира
ОК.9	у4	владеть статистическим подходом к исследованию процессов и решению задач
ОК.10	у1	составлять описание проводимых исследований, проводить анализ полученных результатов
ОК.11	з1	знать требования нормативных документов к содержанию и структуре отчетов по НИР и НИОКР, требования ЕСКД
ОК.11	у1	владеть наиболее распространенными офисными и математическими пакетами прикладных программ
ОК.12	у2	уметь анализировать речь оппонента
ОК.12	у3	иметь опыт публичных выступлений, устной презентации результатов профессиональной деятельности
ОПК.1	у2	методологически обосновывать проектные решения при разработке систем защиты окружающей среды
ОПК.2	у4	проводить анализ эффективности реализации инновационного проекта
ОПК.3	у3	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности
ОПК.4	з1	иметь представление о социальных и нормативно-правовых основах партнерских и конфликтных отношений в социально-трудовой сфере и методах управления конфликтом в организации
ОПК.5	у2/ЗОС	владеть навыками создания и анализа математических моделей

		исследуемых процессов и систем
ПК.8	у10	методологически обосновывать научные исследования при разработке систем защиты окружающей среды
ПК.10	у1	эффективно выбирать оптимальные информационные технологии при решении профессиональных задач
ПК.11	у2	владеть навыками статистической обработки результатов экспериментов
ПК.13	у1	уметь использовать современные программные продукты в области предупреждения риска
ПК.28.В	у1	владеть методами управления в сфере охраны окружающей среды и природопользовании
Факультативные дисциплины		
Философия		
ОК.5	з1	знать основные методологические концепции современной науки
ОК.5	з2	знать основные методы научного познания
ОК.5	з3	знать системную периодизацию истории науки и техники
ОК.5	з4	знать современную научную картину мира
Электромагнитная экология		
ПК.12	у2	проводить измерения нормируемых значений электромагнитного излучения
ПК.26.В	у3	применять методы защиты природной среды и человека от неионизирующих излучений
ПК.28.В	з6	знать систему экологического нормирования в области охраны окружающей среды
ПК.28.В	з12	знать основные источники электромагнитных излучений антропогенного происхождения, основы воздействия неионизирующих излучений на организм человека и окружающую среду