

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«03» октября 2017 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии»
код наименование

Направленность программы аспирантуры: Экология

Квалификация: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения очная/заочная

Институт инженерный химико-технологический

Факультет экологической, технологической и информационной безопасности

Кафедра-разработчик «Инженерная экология»

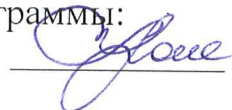
Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 884) по направлению 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» и направленности программы аспирантуры «Экология» и в соответствии с Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Для набора аспирантов 2016 года

Разработчик программы:

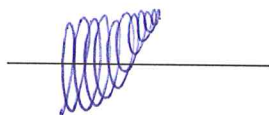
Доцент



С.В. Степанова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерной экологии, протокол от 12.10.2017 г. № 5

Зав. кафедрой



Шайхиев И.Г.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, к которому относится кафедра-разработчик РП от 24.10.2017 г. № 35

Председатель комиссии



Базотов В.Я

Начальник ОАиД



Э.Р. Кушаева



1. Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)

Целями ГИА являются:

- а) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- б) определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта ВО.

2. Место ГИА в структуре ООП

ГИА является завершающим этапом реализации ОПОП по направлению подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» по направленности «Экология» и включает в себя подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Общая продолжительность ГИА составляет 6 недель.

3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» по направленности «Экология», должен обладать следующими компетенциями:

универсальные (УК):

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

общепрофессиональными (ОПК):

способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований (ОПК-1);

способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-2);

способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3);

способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных (ОПК-4);

способность и готовность к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения (ОПК-5);

способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов (ОПК-6);

готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7);

профессиональными (ПК):

владеть навыками письменной и устной профессиональной коммуникации, сообщать идеи, проблемы и решения логично, хорошо структурированным способом, используя научную терминологию на иностранном языке (ПК-1);

способность к обоснованному выбору и применению специализированных инструментальных программных средств в научно-исследовательской и педагогической деятельности (ПК-2);

способность формулировать цели и задачи исследований, применять знания о методах исследования при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности (ПК-3);

способность выявления влияния абиотических факторов технологических процессов и продукции химических производств на окружающую среду в естественных и искусственных условиях с целью установления пределов устойчивости компонентов биосферы к техногенному воздействию (ПК-4);

способность к научному обоснованию принципов и разработке методов прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды при техногенных авариях и катастрофах на объектах химических и нефтехимических отраслей промышленности (ПК-5);

способность к научному обоснованию, разработке и совершенствованию методов проектирования технологических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности, обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия объектов химических и нефтехимических отраслей промышленности на окружающую среду (ПК-6);

способность к эколого-экономическому анализу деятельности предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности (ПК-7);

способность идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели, 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 (ПК-8);

готовность к разработке систем управления отходами производства и потребления предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности (ПК-9);

способность к научному обоснованию принципов и разработка методов инженерной защиты территорий естественных и искусственных экосистем от воздействия предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности (ПК-10);

способность к организации процесса профессионального обучения с позиций развития методологии, теории и технологий современной педагогической науки (ПК-11);

способность осуществлять планирование проектов, оценку ресурсов их реализации, управление командами и личностным саморазвитием в своей профессиональной области (ПК-12).

4. Программа государственного экзамена

В ООП по направлению подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» по направленности «Экология» определены следующие требования к государственному экзамену:

- государственный экзамен проводится по дисциплинам, имеющим определяющее значение для профессиональной подготовки выпускника, в виде междисциплинарного экзамена с целью оценки знаний, умений и приобретенных компетенций.

- в программу междисциплинарного экзамена включен материал дисциплин, обеспечивающих основу формирования компетенций (ОПК-2, 5, ПК 3, 4, 11)

4.1 Требования к результатам обучения

В результате освоения ОПОП обучающийся должен:

1) Знать:

- основные категории и понятия методологии образования; тенденции развития системы профессионального образования; особенности системы качества профессионального образования; методологию и методику проектирования образовательных систем; методологию и методы научных исследований в сфере профессионального обучения; компетенции современного специалиста, формируемые в вузе; структуру педагогической компетентности преподавателя вуза; сущность и характерные черты образовательной технологии; характеристики инновационных образовательных технологий, принципы их выбора; принципы и алгоритмы проектирования и использования образовательных технологий в учебном процессе вуза;

- основы экологического законодательства; постановления, распоряжения, приказы вышестоящих и других органов, методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы; перспективы технического развития и особенности деятельности учреждения, организации, предприятия; достижения науки и техники, передовой отечественный и зарубежный опыт в области знаний, соответствующей выполняемой работе; правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.

- основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них; специфику и механизм токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия факторов; систему управления безопасностью в техносфере; основные принципы анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска; действующую систему нормативно-правовых актов в области техносферной безопасности;

- основные технологии органического и неорганического синтеза; технологии добычи и переработки промышленного сырья; источники образования промышленных отходов; современные технологии переработки промышленных отходов;

- теоретические основы процессов очистки газовых потоков; закономерности, применяемые для их описания; физическую сущность и физико-химические основы процессов, схемы установок; конструкции аппаратов и принцип их действия; химизм процессов, протекающих при очистке и обезвреживании газовых потоков; современные достижения науки и техники в области технологии очистки и обезвреживания газовых потоков. Достижения отечественной науки и техники в области технологии очистки газов. Конкурентоспособность отечественных разработок;

- основные источники загрязняющих веществ и способы их распространения; основные методы анализа загрязняющих веществ; приборы и оборудование для анализа объектов окружающей среды; основные способы обработки результатов исследований; принцип организации безопасной работы и контроля качества окружающей среды на особоопасных объектах;

- основные технологии водоподготовки; технологии очистки природных вод, загрязненных в результате техногенных ситуаций; источники загрязнения сточных вод; современные инновационные технологии очистки сточных вод.

2) Уметь:

- анализировать процессы развития профессионального образования; ставить и решать на основе имеющегося педагогического знания прикладные образовательно-воспитательные задачи; пользоваться методами, методиками, стандартами и нормативной документацией; оценивать и разрабатывать учебно-программную документацию по заданным критериям и

параметрам; осуществлять выбор технологий обучения; внедрять активные методы обучения; проектировать основные элементы конкретных технологий обучения; эффективно применять обобщенные образовательные технологии, осуществлять их адаптацию к конкретным педагогическим условиям;

- применять современные методы и средства инженерной защиты окружающей среды; применять правовую и нормативно-техническую документацию по вопросам экологической безопасности и рациональному природопользованию; применять современные разработки эффективных природоохранных мероприятий с учетом экологических, социальных и экономических интересов общества; применять компьютерные технологии в анализе и оценке состояния окружающей среды, создании и эксплуатации экозащитной техники и технологии, управлении природоохранной деятельностью.

- идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания; применять методы анализа взаимодействия человека и его деятельности со средой обитания; проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов; прогнозировать аварии и катастрофы;

- осуществлять выбор рационального метода переработки твердых отходов; применять полученные знания для разработки технологии переработки промышленных отходов; осуществлять оценку существующего метода утилизации твердого отхода;

- правильно применять теоретические знания при выборе технологических процессов для конкретных условий очистки газов: конструкции аппаратов для проведения определенных газоочистных процессов; основных параметров работы аппаратов; схемы проведения процессов; применять полученные знания для разработки технологии промышленной очистки газов; осуществлять оценку существующего метода очистки газов;

- применять на практике полученные теоретические знания; правильно оценивать сложившуюся экологическую ситуацию; правильно отбирать пробы воздуха, воды и почвы; анализировать объекты на содержание тех или иных загрязняющих веществ; обрабатывать полученную информацию, прогнозировать дальнейшее состояние окружающей среды;

- применять полученные знания: для разработки технологии очистки сточных вод; осуществлять выбор оптимальной схемы очистки воды; производить оценку существующей схемы очистных сооружений;

- демонстрировать базовые представления об основных направлениях и методах снижения экологического риска от химического загрязнения окружающей среды; выполнять расчеты накопления, распространения, рассеивания загрязняющих веществ в различных природных средах.

3) Владеть:

- опытом самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере профессионального образования; диагностикой качества профессионального обучения;

- методами анализа и оценки степени опасности антропогенного воздействия на окружающую среду; методами выбора, разработки и эксплуатации инженерных методов и средств защиты окружающей среды; законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов; способами и технологиями защиты и ликвидации последствий техногенного воздействия; понятийно-терминологическим аппаратом в области экологии;

- законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; методами обеспечения безопасности среды обитания; способами и технологиями защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях; методами оценки экологической ситуации; навыками измерения уровней опасностей на производстве и в окружающей среде, используя современную измерительную технику; методами

математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом;

- способностью обобщать практические результаты работы и предлагать новые решения, к резюмированию и аргументированному отстаиванию своих решений; принимать управленческие и технические решения, самостоятельно планировать, проводить, обрабатывать и оценивать эксперимент; к творческому осмыслению результатов эксперимента, разработке рекомендаций по их практическому применению, выдвижению научных идей; представлять итоги профессиональной деятельности в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями; навыками публичных выступлений, дискуссий, проведения занятий

- навыками работы на приборах и оборудовании для анализа объектов окружающей среды; отбора проб объектов окружающей среды; методами и средствами анализа газообразных, жидких и твердых проб;

- научной, учебной и справочной литературой по химии окружающей среды, основами обоснования, разработки и совершенствования методами, обеспечивающими минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду.

5. Научный доклад по основным результатам научно-квалификационной работы (диссертация)

Представление основных результатов выполненной научно-квалификационной работы (диссертации) проводится в форме научного доклада. К представлению научного доклада допускаются аспиранты, успешно сдавшие государственный экзамен и подготовившие рукопись научно-квалификационной работы (диссертации).

Содержание научного доклада должно отражать следующие основные аспекты содержания научно-квалификационной работы:

- актуальность, научную новизну, теоретическое и прикладное значение;
- объект, предмет, цель и задачи исследования;
- материал исследования, способы его документирования;
- теоретическую базу и методологию исследования;
- основные результаты исследования и положения, выносимые на защиту;
- апробацию результатов исследования.

Научно-квалификационная работа должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

В научно-квалификационной работе, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в научно-квалификационной работе, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

Выполненная научно-квалификационная работа (диссертация) должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы.

В диссертации соискатель ученой степени обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

При оценивании научного доклада ГЭК рассматривает такие критерии, как актуальность и новизна научного исследования, достоверность представленных в докладе данных и корректность их обобщения, логичность построения доклада и т.п.

5.1 Требования к результатам освоения ООП

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Результаты освоения
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает: современные научные достижения Умеет: критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новых идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Владеет: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Знает: основы целостного системного научного мировоззрения в области истории и философии науки Умеет: проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки Владеет способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знает научные и научно-образовательные задачи Умеет работать в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач Владеет ораторскими и коммуникативными способностями
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках Умеет использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках Владеет современными методами и технологиями научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Знает этические нормы в профессиональной деятельности Умеет следовать этическим нормам в профессиональной деятельности Владеет способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности

УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает задачи собственного профессионального и личностного развития Умеет планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития Владеет способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
ОПК-1	способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	Знает: фундаментальные и прикладные научные исследования Умеет: организовывать и проводить фундаментальные и прикладные научные исследования Владеет: способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований
ОПК-2	способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	Знает ораторское искусство; Умеет самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии; обобщать результаты выполненных исследований и представлять их публично; Владеет навыками использования современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; публичного выступления.
ОПК-3	способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав	Знает методы исследования, используемые в сфере промышленной экологии и биотехнологий; правила соблюдения авторских прав Умеет разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий Владеет способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав
ОПК-4	способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	Знает лабораторную и инструментальную базу Умеет использовать лабораторную и инструментальную базу для получения научных данных Владеет навыками использования лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных
ОПК-5	способность и готовность к использованию образовательных технологий, методов и	Знает образовательные технологии, методы и средства обучения; Умеет использовать образовательные технологии, методы и средства обучения для достижения планируемых результатов

	средств обучения для достижения планируемых результатов обучения	обучения; Владеет образовательными технологиями, методами и средствами обучения для достижения планируемых результатов обучения
ОПК-6	способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов	Знает комплексное методическое обеспечение основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ Умеет разрабатывать комплексное методическое обеспечение основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов Владеет способностью и готовностью к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов
ОПК-7	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает основные образовательные программы высшего образования, основы преподавательской деятельности Умеет осуществлять преподавательскую деятельность по основным образовательным программам высшего образования Владеет навыками преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
ПК-1	владеть навыками письменной и устной профессиональной коммуникации, сообщать идеи, проблемы и решения логично, хорошо структурированным способом, используя научную терминологию на иностранном языке	Знает: основы ораторского искусства Умеет: сообщать идеи, проблемы и решения логично, хорошо структурированным способом, используя научную терминологию на иностранном языке. Владеет: навыками письменной и устной профессиональной коммуникации, используя научную терминологию на иностранном языке
ПК-2	способность к обоснованному выбору и применению специализированных инструментальных программных средств в научно-исследовательской и педагогической деятельности	Знает: специализированные инструментальные программные средства, используемые в научно-исследовательской и педагогической деятельности Умеет: обосновать выбор и применить специализированные инструментальные программные средства в научно-исследовательской и педагогической деятельности Владеет: способностью к обоснованному выбору и применению специализированных инструментальных программных средств в

		научно-исследовательской и педагогической деятельности
ПК-3	способность формулировать цели и задачи исследований, применять знания о методах исследования при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности	Знает методы исследования, понятия «мониторинг», «состояние природных объектов», «антропогенная деятельность»; Умеет формулировать цели и задачи исследований на основании освоенных знаний; Владеет методами исследования при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности
ПК-4	способность выявления влияния абиотических факторов технологических процессов и продукции химических производств на окружающую среду в естественных и искусственных условиях с целью установления пределов устойчивости компонентов биосферы к техногенному воздействию	Знает понятия «биосфера», «абиотические факторы технологических процессов», «естественные и искусственные условия», «пределы устойчивости компонентов биосферы» Умеет выявить влияние абиотических факторов технологических процессов и продукции химических производств на окружающую среду в естественных и искусственных условиях; Владеет методами по предотвращению влияния абиотических факторов технологических процессов и продукции химических производств на окружающую среду
ПК-5	способность к научному обоснованию принципов и разработке методов прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды при техногенных авариях и катастрофах на объектах химических и нефтехимических отраслей промышленности	Знает методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды при техногенных авариях и катастрофах на объектах химических и нефтехимических отраслей промышленности Умеет научно обосновать принципы и разработать методы прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды при техногенных авариях и катастрофах на объектах химических и нефтехимических отраслей промышленности Владеет способностью к научному обоснованию принципов и разработке методов прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды при техногенных авариях и катастрофах на объектах химических и нефтехимических отраслей промышленности
ПК-6	способность к научному обоснованию, разработке и совершенствованию методов проектирования	Знает методы проектирования технологических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности, обеспечивающих минимизацию

	технологических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности, обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия объектов химических и нефтехимических отраслей промышленности на окружающую среду	антропогенного воздействия объектов химических и нефтехимических отраслей промышленности на окружающую среду Умеет научно обосновать, разработать и усовершенствовать методы проектирования технологических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности, обеспечивающие минимизацию антропогенного воздействия объектов химических и нефтехимических отраслей промышленности на окружающую среду Владеет способностью к научному обоснованию, разработке и совершенствованию методов проектирования технологических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности, обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия объектов химических и нефтехимических отраслей промышленности на окружающую среду
ПК-7	способность к эколого-экономическому анализу деятельности предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности	Знает основы по эколого-экономическому анализу деятельности предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности Умеет провести эколого-экономический анализ деятельности предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности Владеет навыками к эколого-экономическому анализу деятельности предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности
ПК-8	способность идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели, 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	Знает основные технологические процессы, используемые в промышленной экологии, математические модели, границы применимости модели, машинное моделирование Умеет идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность Владеет навыками по идентификации процессов и разработке их рабочих моделей, интерпретации математических моделей, определению допущений и границ применимости модели, математическому описанию экспериментальных данных и определению их физической сущности, осуществлению машинного моделирования изучаемых процессов
ПК-9	готовность к разработке систем управления	Знает системы управления отходами производства и потребления предприятий

	отходами производства и потребления предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности	химических и нефтехимических отраслей промышленности Умеет разрабатывать системы управления отходами производства и потребления предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности Владеет навыками к разработке систем управления отходами производства и потребления предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности
ПК-10	способность к научному обоснованию принципов и разработка методов инженерной защиты территорий естественных и искусственных экосистем от воздействия предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности	Знает принципы разработки методов инженерной защиты территорий естественных и искусственных экосистем от воздействия предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности Умеет научно обосновывать принципы и разрабатывать методы инженерной защиты территорий естественных и искусственных экосистем от воздействия предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности Владеет навыками к научному обоснованию принципов и разработка методов инженерной защиты территорий естественных и искусственных экосистем от воздействия предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности
ПК-12	способность осуществлять планирование проектов, оценку ресурсов их реализации, управление командами и личностным саморазвитием в своей профессиональной области	Знает основы личностного саморазвития, реализации проектов, работы в команде Умеет осуществлять планирование проектов, оценку ресурсов их реализации, управление командами и личностным саморазвитием в своей профессиональной области Владеет навыками к планированию проектов, оценке ресурсов их реализации, управлению командами и личностным саморазвитием в своей профессиональной области
ПК-11	способность к организации процесса профессионального обучения с позиций развития методологии, теории и технологий современной педагогической науки	Знает основные категории и понятия методологии образования; тенденции развития системы профессионального образования; особенности системы качества профессионального образования; методологию и методику проектирования образовательных систем; методологию и методы научных исследований в сфере профессионального обучения; компетенции современного специалиста, формируемые в вузе; структуру педагогической компетентности преподавателя вуза; сущность и характерные черты образовательной технологии; характеристики инновационных образовательных технологий, принципы их выбора; принципы и алгоритмы

		проектирования и использования образовательных технологий в учебном процессе вуза. Умеет анализировать процессы развития профессионального образования; ставить и решать на основе имеющегося педагогического знания прикладные образовательно-воспитательные задачи; пользоваться методами, методиками, стандартами и нормативной документацией; оценивать и разрабатывать учебно-программную документацию по заданным критериям и параметрам; осуществлять выбор технологий обучения; внедрять активные методы обучения; проектировать основные элементы конкретных технологий обучения; эффективно применять обобщенные образовательные технологии, осуществлять их адаптацию к конкретным педагогическим условиям; Владеет опытом самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере профессионального образования; диагностикой качества профессионального обучения
--	--	--

6. Оценочные средства для проведения ГИА

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

Полный перечень оценочных средств представлен в фонде оценочных средств для ГИА.

7. Информационно-методическое обеспечение ГИА

При подготовке к сдаче государственного экзамена и для выполнения НКР в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

7.1 Основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
Богоудинова Р.З., Шагеева Ф.Т. Методология, теория и технологии профессионального образования: учебное пособие. – Казань: КНИТУ, 2016. – 303 с.	50 экз. в библиотеке КНИТУ
Богоудинова Р.З., Хацринова О.Ю. Инновационная образовательная деятельность в национальном исследовательском университете: Учебное пособие. – Казань: РИЦ «Школа», 2016. – 144 с.	50 экз. в библиотеке КНИТУ
Педагогика профессионального образования: учебное пособие / под ред. П.Н.Осипова. – Казань: РИЦ «Школа», 2014. – 380 с.	50 экз. в библиотеке КНИТУ
Романова, С.М.. Экология / Степанова, С.В.; Шайхиев, И.Г.; Ярошевский, А.Б.- Казань: 2014.- 370, [2] с.. ISBN: 978-5-	66 в УНИЦ КНИТУ 20 экз. на кафедре

7882-1596-9.	
Безопасность жизнедеятельности [Текст] : .— Москва : Лань", 2016 .— 448 с. — 30 экз. — Рекомендовано Центром стратегических исследований гражданской защиты МЧС России в качестве учебника для использования в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы высшего профессионального образования по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» для всех направлений подготовки и специальностей .— Библиогр.:с.439-445	ЭБС «Лань» Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70508
Будников, Г.К.. Химическая безопасность и мониторинг живых систем на принципах биомиметики/ Гармонов, С.Ю.; Евтюгин, Г.А.; Медянцева, Э.П..- М.: Инфра-М,2015.- 320 с.. ISBN: 978-5-16-005749-1.	30 экз в УНИЦ КНИТУ
Технология очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Б. Ярошевский [и др.] ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 84 с.	70 экз в УНИЦ КНИТУ Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ<URL: http://ft.kstu.ru/ft/Yaroshevskiy-tekhnologiya_ochistki_stochnykh_vod.pdf >.
Реагентная очистка сточных вод от тяжелых металлов: теоретические основы, материальные расчеты [Учебники] : учеб. пособие / Ф.Ю. Ахмадуллина, Л.А. Федотова, Р.К. Закиров ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 90, [2] с.	70 экз в УНИЦ КНИТУ
Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления / Ветошкин А.Г. — Москва : Лань", 2016	ЭБС Лань Режим доступа: <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72577 > доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод : Учебное пособие .— Вологда : Инфра-Инженерия, 2016 .— 296 с.	ЭБС Знаниум Режим доступа: <URL: http://znanium.com/go.php?id=760015 >. доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

7.2.Дополнительные источники информации

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Киселев Г.М. Информационные технологии в педагогическом образовании: учебник / Г.М.Киселев, Р.В.Бочкова. — М.: Дашков и К, 2016. —306 с.	ЭБС«Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/199062 . Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ.
Осипов, П.Н. Инновационная воспитательная деятельность в техническом вузе: учебное пособие / П.Н.Осипов – Казань: РИЦ «Школа», 2016. – 224с.	50 экз. в библиотеке КНИТУ

Теоретические и методические основы инновационной подготовки инженеров в исследовательском университете: коллективная монография / под ред. В.Г. Иванова, Л.И. Гурье. – Казань: ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», 2012. – 288 с.	25 экземпляров на кафедре ИПП
Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие /Ф.В.Шарипов. – М.: Логос, 2012. – 444 с.	ЭБС«Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/179799 . Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
Экология: курс лекций с комментариями и упражнениями для иностранных студентов технических специальностей / Казань: 2014.- 211, [3] с..	10 экз в УНИЦ КНИТУ
Экология. Оценка загрязнений воздушного бассейна/ метод. указания: сост. Т.В. Андрияшина, И.В. Чепегин. – Казань: 2013.- 46 с.	10 экз в УНИЦ КНИТУ Доступ из любой точки интернета с IP-адресов КНИТУ <URL: http://ft.kstu.ru/ft/Andriyashina-ekologiya.pdf >
Экологический менеджмент с основами экологического аудита [Учебники] : курс лекций : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Экология и природопользование" / ; Бурятский гос. ун-т ; сост.: Э.Н. Елаев, А.В. Турунхаев, Б.О. Гомбоев ; отв. ред. К.Ш. Шагжиев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Улан-Удэ : Изд-во Бурятского гос. ун-та, 2014. — 200, [2] с.	1 экз в УНИЦ КНИТУ
Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей Учебное пособие / Гордиенко В.А. Показеев К.В. Старкова М.В. М: Лань – 2014 - 640 стр. ISBN: 978-5-8114-1523-6	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42195 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

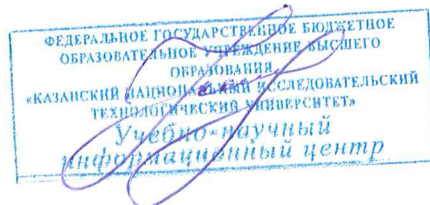
7.3.Электронные источники информации

1. Электронный справочник «Информо» – www.informio.ru
2. Электронные ресурсы Web of Science – <http://webofknowledge.com>
3. ЭБС «БиблиоТех» – <http://www.bibliotech.ru/>
4. ЭБС «Юрайт» – <http://www.biblio-online.ru>
5. Научная Электронная Библиотека eLibrary – <http://www.elibrary.ru>
6. ЭБС «РУКОНТ» – <http://rucont.ru>
7. ЭБС «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru>
8. ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com/books/>
9. ЭБС «КнигаФонд» – www.knigafund.ru
10. ИСС «Техэксперт» – <http://www.cntd.ru/>
11. ЭБС «ИВИС» – <http://www.ivis.ru/>
12. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX – <https://www.ru-science.com/>
13. БД цитирования SciVerse Scopus – www.scopus.com
14. ЭБС ZNANIUM.COM – <http://znanium.com>
15. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – <http://ruslan.kstu.ru>

Ресурсы по педагогическим наукам

1. <http://www.nlr.ru/cat/edict/PDict/> - Терминологический словарь по педагогике - создан для упорядочения лексики по педагогической тематике и призван облегчить понимание современных педагогических терминов в целях более точного определения предмета. Словарь содержит около 3 тысяч терминов и понятий, охватывает 156 источников.
2. http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/index.php - Библиотека Гумер, раздел педагогика.
3. http://biblio.narod.ru/gyrnal/vek/sod_vse_tabl.htm - Век образования — предлагаются статьи о жизни и деятельности известных педагогов, о различных учебных заведениях, а также педагогические высказывания и фразы (по одной статье для каждого раздела на каждый год двадцатого века).
4. <http://elib.gnpbu.ru/> - Научная педагогическая электронная библиотека - академическая библиотека по педагогике и психологии. Библиотека представляет собой многофункциональную полнотекстовую информационно-поисковую систему, обеспечивающую сбор, хранение и распространение информации в интересах научных психолого-педагогических исследований и образования.
5. <http://www.pedlib.ru/> - Педагогическая библиотека - содержит большое количество полнотекстовой литературы по педагогике и ее прикладным отраслям.
6. <http://www.periodika.websib.ru/> - Педагогическая периодика - электронный тематический каталог «Педагогическая Периодика», содержащий точные ссылки на наиболее интересные статьи, опубликованные в периодической печати за последние десять лет и посвященные педагогическим проблемам.
7. <http://intellect-invest.org.ua/rus/library/> - Портал современных педагогических ресурсов - библиотека Портала содержит книги и брошюры педагогической, психологической, философской, культурологической направленности.

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технологический университет»

Факультет экологической, технологической и информационной безопасности
Инженерный химико-технологический институт
Кафедра инженерной экологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения государственной итоговой аттестации

Направление подготовки 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии»

Направленность программы аспирантуры «Экология»

Квалификация: **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Казань 2016 г.

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры-разработчика

«29» АВГУСТА 2016 г., протокол №1

Заведующий кафедрой И.Г. Шайхиев(подпись) «22» сентября 2016 г. И.О. Фамилия

СОГЛАСОВАНО:

Эксперты:

Фурманов СВ, проф, [подпись]

Ф.И.О., должность, подпись

Солыменко О.А., доц, [подпись]

Ф.И.О., должность, подпись

СОСТАВИТЕЛЬ (И):

Солыменко СВ, доц, [подпись]

Ф.И.О., должность, подпись

1. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению 19.06.01 «Промышленная экология и биотехнологии» по направленности «Экология», должен обладать следующими компетенциями:

универсальные (УК):

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

общепрофессиональными (ОПК):

способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований (ОПК-1);

способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-2);

способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3);

способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных (ОПК-4);

способность и готовность к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения (ОПК-5);

способность и готовность к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов (ОПК-6);

готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7);

профессиональными (ПК):

владеть навыками письменной и устной профессиональной коммуникации, сообщать идеи, проблемы и решения логично, хорошо структурированным способом, используя научную терминологию на иностранном языке (ПК-1);

способность к обоснованному выбору и применению специализированных инструментальных программных средств в научно-исследовательской и педагогической деятельности (ПК-2);

способность формулировать цели и задачи исследований, применять знания о методах исследования при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности (ПК-3);

способность выявления влияния абиотических факторов технологических процессов и продукции химических производств на окружающую среду в естественных и искусственных условиях с целью установления пределов устойчивости компонентов биосферы к техногенному воздействию (ПК-4);

способность к научному обоснованию принципов и разработке методов прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды при техногенных авариях и катастрофах на объектах химических и нефтехимических отраслей промышленности (ПК-5);

способность к научному обоснованию, разработке и совершенствованию методов проектирования технологических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности, обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия объектов химических и нефтехимических отраслей промышленности на окружающую среду (ПК-6);

способность к эколого-экономическому анализу деятельности предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности (ПК-7);

способность идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели, 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 (ПК-8);

готовность к разработке систем управления отходами производства и потребления предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности (ПК-9);

способность к научному обоснованию принципов и разработка методов инженерной защиты территорий естественных и искусственных экосистем от воздействия предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности (ПК-10);

способность к организации процесса профессионального обучения с позиций развития методологии, теории и технологий современной педагогической науки (ПК-11);

способность осуществлять планирование проектов, оценку ресурсов их реализации, управление командами и личностным саморазвитием в своей профессиональной области (ПК-12).

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Заявленные компетенции формируются на всех этапах реализации ОПОП в соответствии с матрицей компетенций, определяемой учебным планом.

Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ООП ВО и матрица их формирования

ОПК-1	способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований
Б2.2	Научно-исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-2	способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований
Б4.Г.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность
Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание степени кандидата наук
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-3	способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-4	способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных
Б2.2	Научно-исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-5	способностью и готовностью к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения
Б4.Г.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б2.1	Педагогическая практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-6	способностью и готовностью к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и
Б2.1	Педагогическая практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-7	готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
Б2.1	Педагогическая практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

ПК-1	владеть навыками письменной и устной профессиональной коммуникации, сообщать идеи, проблемы и решения логично, хорошо структурированным способом, используя научную терминологию на иностранном языке
Б1.Б.2	Иностранный язык
Б2.1	Педагогическая практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-2	способностью к обоснованному выбору и применению специализированных инструментальных программных средств в научно-исследовательской и педагогической деятельности
Б1.В.ОД.3	Компьютерные технологии в науке и образовании
Б2.1	Педагогическая практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-3	способностью формулировать цели и задачи исследований, применять знания о методах исследования при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности
Б1.В.ОД.2	Экология
Б4.Г.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
ФТД.1	Физико-химические процессы в окружающей среде
Б2.2	Научно-исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-4	способностью выявления влияния абиотических факторов технологических процессов и продукции химических и нефтехимических отраслей промышленности на окружающую среду в естественных и искусственных условиях с целью установления пределов устойчивости компонентов биосферы к техногенному воздействию
Б1.В.ОД.2	Экология
Б4.Г.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
ФТД.1	Физико-химические процессы в окружающей среде
Б2.2	Научно-исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность
Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание степени кандидата наук
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-5	способностью к научному обоснованию принципов и разработке методов прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды при техногенных авариях и катастрофах на объектах химических и нефтехимических отраслей промышленности
Б1.В.ОД.1	Экологическая безопасность
Б2.2	Научно-исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание степени кандидата наук
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-6	способностью к научному обоснованию, разработке и совершенствованию методов проектирования технологических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности, обеспечивающих минимизацию антропогенного воздействия объектов химических и нефтехимических отраслей промышленности на окружающую среду
Б1.В.ДВ.1.1	Инновационные технологии очистки газовых выбросов в химической промышленности, нефтехимии и энергетике
Б1.В.ДВ.1.2	Инновационные технологии очистки сточных вод
Б1.В.ДВ.2.1	Инновационные технологии утилизации и очистки твердых отходов

Б1.В.ДВ.2.2	Приборы и оборудование для анализа состояния окружающей природной среды
Б2.2	Научно-исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-7	способность к эколого-экономическому анализу деятельности предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности
Б1.В.ДВ.1.1	Инновационные технологии очистки газовых выбросов в химической промышленности, нефтехимии и энергетике
Б1.В.ДВ.1.2	Инновационные технологии очистки сточных вод
Б1.В.ДВ.2.1	Инновационные технологии утилизации и очистки твердых отходов
Б1.В.ДВ.2.2	Приборы и оборудование для анализа состояния окружающей природной среды
Б2.2	Научно-исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание степени кандидата наук
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-8	способностью идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели, 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
Б1.В.ОД.1	Экологическая безопасность
Б2.2	Научно-исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-9	готовность к разработке систем управления отходами производства и потребления предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности
Б1.В.ДВ.2.1	Инновационные технологии утилизации и очистки твердых отходов
Б1.В.ДВ.2.2	Приборы и оборудование для анализа состояния окружающей природной среды
Б2.2	Научно-исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-10	способность к научному обоснованию принципов и разработка методов инженерной защиты территорий естественных и искусственных экосистем от воздействия предприятий химических и нефтехимических отраслей промышленности
Б1.В.ДВ.1.1	Инновационные технологии очистки газовых выбросов в химической промышленности, нефтехимии и энергетике
Б1.В.ДВ.1.2	Инновационные технологии очистки сточных вод
Б2.2	Научно-исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б3.1	Научно-исследовательская деятельность
Б3.2	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание степени кандидата наук
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-11	Способность к организации процесса профессионального обучения с позиций развития методологии, теории и технологий современной педагогической науки.
Б1.В.ОД.5	Методология, теория и технологии профессионального обучения
Б4.Г.1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б2.1	Педагогическая практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
ПК-12	Способность осуществлять планирование проектов, оценку ресурсов их реализации, управление командами и личностным саморазвитием в своей профессиональной области
Б1.В.ОД.4	Коммерциализация научных разработок. Основы фандрайзинга

Б1.В.ДВ.3.1	Психология и педагогика саморазвития и личностного роста
Б1.В.ДВ.3.2	Психолого-педагогические подходы к формированию компетенций саморазвития
Б2.2	Научно-исследовательская практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-1	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Б1.Б.1	История и философия науки
Б1.В.ОД.3	Компьютерные технологии в науке и образовании
Б1.В.ОД.4	Коммерциализация научных разработок. Основы фандрайзинга
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
Б1.Б.1	История и философия науки
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
Б1.В.ОД.4	Коммерциализация научных разработок. Основы фандрайзинга
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
Б1.Б.2	Иностранный язык
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
Б1.В.ОД.5	Методология, теория и технологии профессионального обучения
Б1.В.ДВ.3.1	Психология и педагогика саморазвития и личностного роста
Б1.В.ДВ.3.2	Психолого-педагогические подходы к формированию компетенций саморазвития
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
Б1.В.ОД.5	Методология, теория и технологии профессионального обучения
Б1.В.ДВ.3.1	Психология и педагогика саморазвития и личностного роста
Б1.В.ДВ.3.2	Психолого-педагогические подходы к формированию компетенций саморазвития
Б4.Д.1	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

ГИА является завершающей стадией формирования компетенций. В ходе проведения ГИА, включающей в себя подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), предусматривается оценка результатов обучения, определяемых в программе ГИА.

2. Перечень вопросов для проведения государственного экзамена

Блок 1

1. Профессионально-педагогическая деятельность, ее структура и содержание.

2. Научно-педагогические исследования и их организация.
3. Модернизация профессионального образования. Болонская декларация и Болонский процесс, их реализация в Российской системе образования.
4. Методологические основы педагогики и психологии высшей школы.
5. Формирование учебно-образовательной среды вуза.
6. Структура педагогической компетентности преподавателя высшей школы
7. Компетенции как результат качества подготовки в системе профессионального образования.
8. Особенности вузовской системы качества образования.
9. Диагностика качества профессионального обучения.
10. Проблемы информатизации профессионального обучения.
11. Проблемы интернационализации профессионального образования.
12. Проблемы индивидуализации профессионального обучения.
13. Технологический подход в образовании: возможности, преимущества, недостатки.
14. Сущностные характеристики обобщенных образовательных технологий, используемых при многоуровневой подготовке в вузе.
15. Проектирование технологии преподавания учебной дисциплины в вузе.
16. Активные методы обучения в процессе формирования профессиональных компетенций будущих инженеров.
17. Проектирование основных образовательных программ вузовской подготовки.
18. Последовательность деятельности вузовского преподавателя при подготовке занятия.

Блок 2

1. Общая экология

1. Экология: определение, объекты изучения, фундаментальные и прикладные функции и задачи. Структура экологии. Место экологии в системе научных знаний. История развития экологии как науки, аутоэкология, дем-экология, синэкология, инженерная экология.
2. Основные этапы развития экологии. Отличие современных представлений об экологии от определения Э.Геккеля. Экология — теоретическая основа охраны окружающей природной среды и рационального использования природных ресурсов.
3. Определение понятия «среда». Закономерности распределения организмов в среде. Классификация экологических факторов. Концепция экологических факторов. Концепция лимитирующих факторов. Толерантность, зоны оптимума и пессимума. Взаимодействие экологических факторов. Изменение отношения организмов к экологическим факторам. Границы толерантности у разных видов и у разных популяций одного вида.
4. Общие закономерности приспособления организмов к условиям жизни. Особенности адаптации к экстремальным условиям жизни. Принципы экологической классификации организмов. Живые организмы — индикаторы среды как комплекса экологических факторов.
5. Трофические группы организмов как функциональные элементы, определяющие основные типы отношений в природе между организмами.
6. Типы взаимоотношений между организмами: симбиоз, паразитизм, комменсализм, конкуренция, хищничество, синойкия, антибиоз, форезия, зоохория и т.д. Распространение и значение разных форм биотических отношений в природе, в различных типах сред и в разных зонально-климатических условиях. Система «хищник—жертва».
7. Определение понятия «популяция» в экологии, систематике и генетике. Идентичны ли понятия «биологический вид» и «популяция»? Статистические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав. Биомасса и способы её выражения: сырой и сухой вес, энергетический эквивалент. Динамические характеристики

популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Динамика биомассы. Понятие биопродуктивности.

8. Характер пространственного размещения особей в популяции и его выявление. Типы размещения особей и самих популяций в пространстве. Случайное, равномерное и агрегированное распределение. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяций. «Плотность насыщения» как показатель ёмкости среды. Оптимальная эксплуатация популяций.

9. Определение понятия «сообщество». Таксономический состав и функциональная структура сообществ. Видовое, структурное и генетическое разнообразие сообществ и его значение. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества в процессе природной сукцессии и при антропогенных воздействиях. Структура сообществ в оптимальных и пессимальных условиях. Анализ состава сообщества: индексы разнообразия, диаграммы определения обилия, градиентный анализ, пространственно-временное размещение.

10. Определение экологической ниши. Многомерность ниши. Графическое изображение ниши. Ниша фундаментальная и реализованная. Динамика ниш на уровне кратковременных и долговременных изменений. Влияние конкуренции на ширину экологической ниши, прерывание ниш. Экологическая ниша человека как биологического вида.

11. Определение понятия «экосистема». Экосистемы как хронологические единицы биосферы. Составные компоненты, функциональная и трофическая структура экосистем; основные факторы, обеспечивающие их существование. Количественный анализ экосистем. Биотический круговорот как важнейшая функциональная характеристика экосистем.

12. Пищевые цепи и сети. Типы пищевых цепей. Концепция трофического уровня. Размеры организмов в пищевых цепях. Способы выражения трофической структуры, экологические пирамиды.

13. Понятие о биогеоценозе. Его функциональная и пространственная организация. Соотношение понятий: биогеоценоз и экосистема, экотоп и биотоп, зооценоз и фитоценоз, ландшафт.

14. Основные типы динамики экосистем и их практическое значение. Циклические флуктуации. Классификация биогеоценологических сукцессий. Сукцессии развития. Сингенез, филогенез, эндогенез. Структурные особенности экосистем на разных этапах сукцессий, соотношение разнообразия, биомассы, продукции.

15. Концепция климакса. Критерии устойчивости экосистем. Отличие климаксных и серийных экосистем. Экзоэкогенетические сукцессии. Антропогенные сукцессии и их виды. Значение сукцессий при моделировании и прогнозировании состояния экосистем.

16. Классификация экосистем, их методологическое и практическое значение. Механизмы управления экосистемами. Климатическая зональность и основные типы наземных экосистем. Антропогенная трансформация экосистем.

17. Стабильность и устойчивость экосистем, методы их количественной оценки. Связь стабильности и устойчивости с видовой и трофической структурой сообществ. Выявление критических точек состояния экосистем при антропогенных воздействиях. Структурные показатели, характеризующие ухудшение или деградацию экосистем. Современная концепция биоразнообразия и его охрана.

18. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. «Пирамида продукций» и «пирамида биомасс». Концепция продуктивности. Первичная продуктивность, валовая и чистая, методы измерения. Вторичная продуктивность, чистая продуктивность сообщества. Классификация экосистем по продуктивности. Продуктивность экосистем суши и моря.

19. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Определение понятия биосфера. «Поле

существования жизни». Живое вещество. Важнейшие черты биосферы. Состав биосферы.

20. Структурная организация веществ и функции живого вещества в биосфере. Уровни структурной организации веществ в биосфере. Функции живого вещества.

21. круговороты биогенов. Геологический и биологический (биотический) круговороты. Интенсивность биологического круговорота. Системообразующие функции биологического круговорота.

22. Круговорот воды. Особенности физико-химических свойств воды и её биологическое значение. Пути перемещения воды; вода в биосфере; круговорот воды в экосистеме.

23. Круговорот углерода. Биологическое значение углерода. Особенности круговорота в водных и наземных экосистемах. Хозяйственная деятельность человека и трансформация круговорота углерода.

24. Круговорот кислорода. Биологическое значение кислорода. Биохимические, анатомические и физиологические механизмы использования кислорода организмами. Резервный фонд круговорота кислорода, источники поступления кислорода в биосферу.

25. Круговорот азота. Фиксация азота и вовлечение его в биогеохимический круговорот. Симбиотические и свободноживущие организмы — фиксаторы азота. Процессы аммонификации, нитрификации и денитрификации. Проблемы загрязнения окружающей среды соединениями азота.

26. Круговорот фосфора. Биологическая роль фосфора. Фосфор как лимитирующий фактор. Последствия антропогенного нарушения круговорота фосфора.

27. Круговорот серы. Биологическое значение серы. Резервный фонд серы. Микробиологические процессы в круговороте серы. Антропогенная трансформация круговорота серы. Поступление серы в атмосферу. Локальные, региональные и глобальные проблемы загрязнения атмосферы соединениями серы.

28. Особенности круговорота калия. Ионный и твёрдый сток. Антропогенное вмешательство в биогеохимические круговороты и его последствия. Влияние сельского хозяйства на миграцию химических элементов.

29. Биотехносфера и ноосфера. Своеобразие биогеохимических циклов миграции. Воздействие человека на биосферу. Нарушение человеком основных принципов естественного устройства биосферы. Биотехносфера. Ноосфера. Основные предпосылки создания ноосферы по В.И. Вернадскому.

30. Эволюция биосферы. Возникновение биосферы. Уровни организации биосферы. Тенденции изменения окружающей среды. Биологическая стабилизация.

31. Биосфера — открытая система. Замкнутые системы. Теория открытых систем. Необходимые условия для возникновения самоорганизации в различных системах природы.

32. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия.

33. Общая классификация методов экологических (агроэкологических) исследований. Особенности применения.

34. Виды полевых опытов; их оценка и характеристика — типичность, точность, достоверность, документальность, принцип единственного различия.

35. Задачи и этапы организации экологических исследований на полевых стационарах.

36. Методы отбора и подготовки к анализу образцов почв, растений, зерна.

37. Методы экстракции токсичных веществ и очистки экстрактов.

38. Формы миграции ионов тяжёлых металлов в почвах. Типы и функции биогеохимических барьеров.

39. Методы изучения миграции и трансформации веществ в почвах и ландшафтах.

40. Почвенно-зоологические и микробиологические методы анализа токсикантов в агроэкосистемах.

41. Использование метода биотестирования, биоиндикации для диагностики

токсикантов в системе «почва–растение».

42. Методы структурной диагностики гумусового состояния почв агроэкосистем.

43. Классификация методов физико-химического анализа. Особенности их применения в экологических исследованиях.

44. Хроматографические методы. Особенности их использования в экологических исследованиях.

45. Потенциометрические и спектрофотометрические методы анализа в экологических исследованиях.

46. Особенности применения газоанализаторов в экологических исследованиях.

47. Гидробиологические методы исследований в экологии.

48. Теория и практика применения метода сорбционных лизиметров в экологических исследованиях.

49. Дистанционные методы исследования природных ресурсов, экосистем, состояния окружающей природной среды.

50. Использование картографирования в экологии. Характеристика картографических материалов природоохранного назначения.

51. Экологический риск, методы и критерии его оценки.

Блок 3. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов

1. Охрана окружающей среды — междисциплинарный научный комплекс. Определение понятия. Принципы охраны окружающей природной среды. Принципы природоохранной деятельности.

2. Экологическая устойчивость жизни на Земле. Биотическая регуляция природной среды. Действие принципа Ле Шателье в биосфере. Нарушение принципа Ле Шателье. Сохранение устойчивости жизни.

3. Климатический, биологический и экологический пределы роста величины энергопотребления человека. Запасы информации и информационные потоки в биоте и цивилизации. Проблемы стабильности больших систем и принцип энтропности.

4. Глобальные экологические проблемы. Сущность понятия. Характеристика важнейших проблем и анализ их причинной обусловленности.

5. «Римский» клуб. Его основные доклады. Понятия «экологический кризис», «экологическая катастрофа», «безопасность прогресса». Перспективы решения глобальных экологических проблем.

6. Природные ресурсы — естественная основа развития производительных сил. Классификация по источникам и местоположению, по составу. Реальные и потенциальные, исчерпаемые (невозобновимые, возобновимые, относительно возобновимые) и неисчерпаемые, заменимые и незаменимые природные ресурсы.

7. Современное потребление природных ресурсов. Основы рационального использования природных ресурсов. Экологически сбалансированное потребление природных ресурсов. Понятия: природопользование, ресурсный цикл.

8. Определение понятия «загрязнение окружающей природной среды» с экологических позиций. Параметры состояния, свойства, показатели, характеризующие реакцию окружающей среды на воздействие человека. Природные и антропогенные (биологические, механические, микробиологические, физические, химические) загрязнения. Классификация загрязнений на системной основе. Понятие о фоновом, региональном и локальном загрязнении.

9. Факторы, определяющие современные количественные и качественные изменения окружающей среды и её природных ресурсов. Экологически опасные виды производств и объектов. Какие производства приводят к наименьшему числу нарушений в природных системах? «Законы» экологии (природы) Б. Коммонера.

10. Экологические аспекты энергетики. Структура производства и потребления энергии, прогноз изменений. Правомерно ли сравнивать энергопотребление и энергоёмкость России и стран Западной Европы, США?

Экологические проблемы различных видов производства и потребления энергии. Экологически чистые и возобновимые источники энергии. Проблемы окружающей среды и альтернативные энергетические стратегии человечества.

11. Экологические аспекты промышленного производства. Экологические проблемы функционирования промышленности. Типы промышленности в связи с использованием энергии, сырья и материалов и загрязнением окружающей среды. Характер и особенности воздействия отраслей хозяйственной деятельности на природные комплексы и их компоненты и целесообразные направления формирования системы природоохранных мероприятий (по выбору). Промышленные катастрофы и меры защиты.

12. Экологические последствия функционирования различных видов транспорта (авиационный, автомобильный, железнодорожный, водный, трубопроводный, ЛЭП).

13. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель. Оптимизация ландшафта селитебных территорий.

14. Охрана атмосферного воздуха. Строение и газовый состав атмосферы. Источники загрязнения и основные загрязнители. Радиоактивное загрязнение атмосферы. Отрицательное влияние загрязнённого воздуха на природные комплексы и их компоненты, на человека. Динамика распространения загрязнений. Рассеивание вредных веществ в атмосфере. Мероприятия по охране атмосферного воздуха. Совершенствование технологических процессов с целью сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу. Нормы и правила по охране атмосферного воздуха.

15. Кислотные осадки. Понятие кислотности. Распространение кислотных осадков. Источники кислотных осадков. Влияние кислотных осадков на экосистемы. Прогноз на будущее. Стратегия борьбы с кислотными осадками.

16. Парниковый эффект. Источник углекислого и других «парниковых» газов. Возможные последствия потепления. Стратегия борьбы с парниковым эффектом.

17. Нарушение озонового экрана. Природа и назначение озонового экрана. Формирование и разрушение озонового экрана. Озоновая «дыра». Борьба с истощением запасов озона.

18. Охрана водных ресурсов. Значение водных ресурсов. Водные ресурсы мира и России. Круговорот воды в природе. Учёт и оценка водных ресурсов. Гидрохимические характеристики. Динамика водопотребления. Проблемы роста потребления пресной воды.

19. Загрязнение внутренних водоёмов и грунтовых вод. Основные виды и источники загрязнения. Распространение и трансформация загрязнителей. Самоочищение вод. Влияние загрязнения вод на человека, животных, растительность, качество сельскохозяйственной продукции.

20. Водный баланс и водные мелиорации в России. Проблемы основных рек, внутренних морей и озёр страны. Мероприятия по охране и комплексному использованию водных ресурсов. Проблемы охраны малых рек. Бессточные и водооборотные системы водопользования. Задачи оптимизации водопользования в сельском хозяйстве и пути их решения. Методы очистки сточных вод. Организация водного хозяйства в России. Нормы и правила по охране вод.

21. Основные особенности Мирового океана и его роль в динамической системе Земли. Проблемы загрязнения прибрежных зон и открытого моря: экономическое развитие прибрежных зон; катастрофы при перевозке опасных и загрязняющих веществ; сброс загрязнённых вод с судов в море; привнос загрязнений по стокам рек; выпадение загрязнений из атмосферы; добыча нефти и газа.

22. Охрана геологической среды и недр. Минеральные ресурсы и задачи их рационального использования. Особенности извлечения полезных ископаемых из недр Земли. Динамика добычи. Виды потерь при добыче и первичной обработке полезных ископаемых, их влияние на состояние окружающей среды. Нарушения природной среды при добыче полезных ископаемых и возможные их последствия.

23. Основные принципы рационального использования полезных ископаемых. Замкнутый цикл переработки полезных ископаемых. Задачи повышения степени извлечения минерального сырья из недр. Комплексный подход к использованию минерально-сырьевых ресурсов. Природоохранные требования к добывающим комплексам.

24. Земельные ресурсы. Проблемы рационального использования и охраны. Почвенный покров — один из главных ресурсов. Почва как элемент окружающей природной среды и её роль в биотическом круговороте веществ. Современное состояние почвенного покрова Земли. Земельный фонд мира. Земельные ресурсы России. Эффективность использования.

25. Основные факторы и последствия антропогенного воздействия из почвы. Землепользование на промышленных предприятиях, в городах, населённых пунктах. Повышение и сохранение плодородия почв — ключевая задача охраны и рационального использования земельного фонда.

26. Система почвоохранных мероприятий. Природное обоснование основных направлений охраны земель. Решение задач охраны земельных ресурсов в системе землеустройства. Нормы и правила по охране и рациональному использованию земельных ресурсов.

27. Охрана и рациональное использование растительного мира. Растения как важнейшая составная часть биосферы и компонент биогеоценозов. Их значение в жизни и хозяйственной деятельности человека. Растительные ресурсы мира и России. Классификация растительного покрова. Проблемы использования растений человеком (пищевые, лекарственные, декоративные растения и др.) и вопросы их охраны.

28. Характер и направленность неблагоприятных антропогенных воздействий на растительные сообщества. Влияние загрязнения на растения и их сообщества. Растения — индикаторы загрязнённости окружающей среды. Роль растений в детоксикации вредных загрязнителей окружающей среды. Устойчивость растений к фитотоксикантам.

29. Организация охраны растительности. Виды растений, внесённые в Красные книги. Порядок внесения растения в Красную книгу. Охрана растительного покрова как действенная мера сбережения почв. Охрана сенокосов, лугов и пастбищ. Особенности и основные принципы охраны растительности.

30. Леса — важнейший компонент биосферы. Многофункциональная роль леса в обеспечении экологического равновесия. Средообразующее, биологическое, хозяйственное значение. Природоохранная роль леса в сфере сельскохозяйственного производства и значение лесных насаждений в оптимизации ландшафта сельскохозяйственных районов. Леса и лесные ресурсы мира и России.

31. Влияние антропогенных нагрузок на лесные экосистемы, виды и последствия неблагоприятных антропогенных воздействий. Проблемы комплексного и рационального использования лесных богатств. Система мероприятий по охране леса.

32. Охрана и рациональное использование животного мира. Животный мир как активный элемент биосферы. Многообразное значение животных в природе. Важность проблемы сохранения и рационального использования животного мира. Биоценоотические связи животных и растений. Животные — активные почвообразователи и опылители растений.

33. Влияние деятельности человека на динамику численности и видовой состав животных. Сокращение численности некоторых видов животных под прямым и косвенным воздействием человека. Вымирающие, находящиеся под угрозой исчезновения и редкие виды. Виды животных, внесённые в Красные книги. Уровни охраны животного мира. Национальная стратегия охраны животного мира. Закон об охране и использовании животного мира.

34. Животные «полезные» и «вредные» для сельскохозяйственного производства, относительность этого понятия. Положительное и отрицательное воздействие

сельскохозяйственного производства на диких животных и места их обитания. Разумное сочетание интересов сельского, лесного и охотничьего хозяйства. Контроль за численностью животных и её регулирование. Охрана сельскохозяйственных животных. Доместикация (одомашнивание) диких животных.

35. Особенности охраны и использования в сельском хозяйстве диких пчёл, насекомых—опылителей растений, хищных насекомых, дождевых червей, моллюсков и других беспозвоночных.

36. Использование морских биологических ресурсов. Соотношение естественной биологической продуктивности и вылова. Морские млекопитающие: состояние и регулирование. Рыбные ресурсы внутренних водоёмов и их использование. Рыборазведение.

37. Понятие — биологическое разнообразие (БР). Экологическое и экономическое значение БР. Структура БР. Воздействие человека на БР. Сохранение естественных местообитателей. Создание искусственных биогеоценозов. Развитие «центров выживания» и размножения. Расширение спектра окультуренных и одомашненных видов. Направленное изменение свободноживущих видов. Создание генетических банков семян, клеток, тканей, органов.

38. Красные книги. Целевое назначение. Содержание. Порядок ведения. Периодичность издания.

39. Особо охраняемые природные территории (ООПТ). Определение понятия ООПТ. Назначение, положение в системе естественных ресурсов, роль в обеспечении комплексного решения природоохранных задач. Классификация и общая характеристика особо охраняемых природных территорий: государственные природные заповедники, государственные природные заказники, национальные природные парки, музеи—заповедники, памятники природы, курортные и лечебно-оздоровительные зоны.

40. Географические принципы, экологические основы и социально—экономические предпосылки формирования ООПТ. Функциональные особенности заповедников и других видов охраняемых природных территорий. Биосферные заповедники и их значение. Федеральный закон Российской Федерации «Об особо охраняемых природных территориях». Краткая характеристика.

41. Необходимость международного сотрудничества в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов. Основные принципы, направления, формы и методы сотрудничества. Объекты международной охраны природы, их классификация. Международные природоохранные соглашения, проекты и программы по вопросам охраны природы.

42. Проблема интеграции экологии, экономики и политики. Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992). Программа всемирного сотрудничества — «Повестка для XXI века». Необходимость перехода мирового сообщества к новой модели развития цивилизации — к устойчивому экологически сбалансированному развитию.

43. Принципы нормирования загрязнений. Особенности нормирования загрязнителей в различных природных средах. Метрологическое обеспечение аналитического контроля. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в природных средах (воздух, вода, почва, растительность, животные организмы), предельно допустимые выбросы (ПДВ), предельно допустимые сбросы (ПДС). Методы установления этих характеристик (показателей).

44. Комплексный анализ окружающей природной среды. Допустимая антропогенная нагрузка на окружающую среду. Экологические подходы к нормированию антропогенных нагрузок.

45. Научные основы мониторинга окружающей среды. Блок—схема системы мониторинга. Классификация состояний природной среды, реакций природных систем, источников и факторов воздействия, охватываемых системой мониторинга. Организация

наблюдений и контроля за состоянием природной среды. Аналитические методы наблюдений за уровнем загрязнения природной среды.

46. Оценка экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной ситуации и экологического бедствия.

47. Моделирование в экологии. Понятие общей теории систем и системного подхода. Управляемые системы и их особенности. Методы системного анализа.

48. Основные принципы и подходы к моделированию экосистем. Модели экологических систем. Принципы построения имитационных систем. Глобальное моделирование. («Пределы роста», 1972 г., «За пределами роста», 1994 г. и др.).

49. Динамические модели агроэкосистем. Моделирование процессов тепло- и влагопереноса в почве, тепло- и влагопереноса в посевах. Моделирование фотосинтеза, газообмена, роста и развития растений. Комплексная модель продукционного процесса и её программная реализация. Идентификация и верификация моделей. Перспективы использования моделей в агроэкологии.

50. Безотходные и малоотходные технологии и производства — важное условие рационального природопользования. Понятие безотходного и малоотходного производства. Основные критерии и принципы. Цикличность материальных потоков. Ограничение воздействия на окружающую среду. Рациональность организации на различных уровнях природопользования. Оценка экологичности технологических процессов.

51. Возможные направления формирования безотходной и малоотходной технологии в различных отраслях производства. Целесообразные направления и пути создания безотходных и малоотходных производств в системе агропромышленного комплекса. Экономическая и экологическая эффективность. Государственная программа «Отходы».

52. Экологическая экспертиза как специфический вид природоохранной деятельности. Задачи и цели экологической экспертизы. Принципы. Объекты. Научно-теоретические основы и методы экологической экспертизы. Примерное содержание модели экспертизы. Требования к экспертам.

53. Федеральный закон Российской Федерации об экологической экспертизе. Характеристика основных положений. Зарубежный опыт организации и проведения экологической экспертизы.

54. Понятие об оценке риска технологий и управления риском. Общие вопросы анализа риска технологий. Элементы и методы оценки риска и управления риском.

55. Понятие о природно-хозяйственной (биоэкономической) системе. Природоёмкость производства и экологическая техноёмкость территории. Сущность и содержание экономического ущерба. Механизм формирования. Структура. Методы определения: прямого счёта, аналитический, балансовый, эмпирический. Их особенности и области применения.

56. Ущербоёмкость производства. Использование показателей предотвращённого экономического ущерба. Экономический оптимум загрязнения. Экономическая эффективность затрат природоохранного назначения. Классификация общественных издержек, связанных с экологическим качеством среды.

57. Задачи и содержание экономического механизма охраны окружающей природной среды. Взимание платы за пользование природными ресурсами и загрязнение окружающей природной среды. Нормативы платы. Определение размеров платы. Экологические фонды. Финансирование природоохранных мероприятий. Экономическое стимулирование охраны окружающей природной среды.

58. Понятие и основы правовой охраны природы. Методы правовой охраны природы. Права и обязанности по соблюдению природоохранного законодательства. Юридическая ответственность за экологические правонарушения. Виды ответственности. Правовая охрана отдельных элементов природы. Структура природоохранительных органов России. Их функциональные задачи.

59. Экологическое предпринимательство — важное звено в реализации мероприятий по обеспечению экологической безопасности. Рыночные методы управления природоохранной деятельностью. Проблема формирования рынка экологических работ, товаров и услуг. Возможные элементы структуры экологического рынка. Регулирование и стимулирование производства работ, товаров и услуг экологического назначения.

60. Понятие о природоохранных нормах, правилах и стандартах. Объекты природоохранного нормирования и стандартизации. Порядок установления норм и нормативов. Система нормативных природоохранительных актов и стандартов. Система природоохранительных нормативно-технических документов (по направлениям хозяйственной деятельности). Природоохранные нормы и правила и их учёт при разработке предплановой и предпроектной документации.

61. Информационное обеспечение природоохранной деятельности. Понятие об информации, как о важнейшем виде ресурсов, используемых современным обществом. Значение информационного обеспечения для организации и осуществления природоохранной работы. Особенности информативной экологической системы. Синтетический, аналитический и оперативный характер информации. Сбор информации природоохранного назначения и её обработка.

62. Международная справочная система источников по окружающей среде. Государственная система НТИ по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов. Роль кадастровой информации в комплексном управлении природопользованием.

63. Учёт и отчётность по охране окружающей природной среды. Формы государственной статистической отчётности и инструкции по её составлению.

64. Современная экологическая ситуация в Российской Федерации. Динамика загрязнений. Возрастание риска аварий и ущерба от них. Физические потери ресурсов. Экологические потери.

65. Здоровье населения. Регионы с очень острой экологической ситуацией. Национальный план действий по реализации решений Конференции ООН по окружающей среде и развитию.

66. Закон Российской Федерации “Об охране окружающей природной среды”. Характеристика.

Блок 4. Технические и биологические аспекты современной экологии.

1. Компоненты живой и неживой природы, затронутые или потенциально затрагиваемые техническими системами и хозяйственной деятельностью, другими социально-экономическими процессами в обществе;
2. Природные процессы и явления, определяющие условия существования живых организмов, состояние и использование природных ресурсов, влияющие на функционирование и эффективность технических средств и технологий, затрагивающие в той или иной степени безопасность жизнедеятельности человека и общества;
3. Структурные принципы управления техногенными устройствами и комплексами, с точки зрения обеспечения ими природоохранных, защитных, ресурсосберегающих и ресурсовозобновляющих, контрольных и измерительных функций с оценкой допустимости их техногенного вторжения в окружающую природную и социальную среду;
4. Планирование и обоснование основных направлений научных исследований по проблемам экологии, природопользования, защиты, восстановления и охраны окружающей среды;
5. Значение практического опыта в области охраны, безопасного обустройства и защиты окружающей природной среды, природопользования, научного прогнозирования и планирования при решении экологических проблем;
6. Анализ, обобщение и оценка результатов исследований, составление рекомендаций по

- их использованию, внедрение в производство;
7. Методология, методы и выбор объектов научных исследований, планирование экспериментов;
 8. Обработка и анализ результатов исследований, их экологическая, экономическая, социальная оценка;
 9. Современные методы и средства научных исследований в области общей и прикладной экологии, природопользования и оценки экологической безопасности новых технологий и защиты окружающей среды, методы планирования полевых и лабораторных экспериментов;
 10. Геоинформационные системы;
 11. Методы, средства и технологии экологического мониторинга окружающей среды и сооружений;
 12. Методы моделирования биотических сообществ, строения и функционирования естественных и искусственных экосистем и биоценозов под воздействием человеческой деятельности и технических систем, моделирование процессов в окружающей среде;
 13. Методы теории систем и системных подходов к изучению биотических и абиотических факторов и процессов в окружающей среде;
 14. Методы теоретических и экспериментальных исследований в области общей и прикладной экологии, ведения экологического мониторинга и оценки допустимости и безопасности антропогенной деятельности;
 15. Новые информационные технологии и технические средства;
 16. Методы и средства оценки воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза проектов;
 17. Изменения биотических сообществ, строения и функционирования естественных и искусственных экосистем и биоценозов под воздействием человеческой деятельности и технических систем;
 18. Уровни реакции живых организмов на изменение факторов окружающей среды в процессе антропогенеза;
 19. Оценка потенциальной опасности традиционных систем деятельности и природопользования;
 20. Методы и технологии ликвидации опасных и выработавших ресурс техногенных систем и производств;
 21. Совершенствование экологически безопасных и хозяйственно эффективных методов, технических средств и технологий природопользования, обеспечивающих сохранения и восстановлении запасов природных ресурсов;
 22. Методы экологического обоснования допустимой интенсивности процессов природопользования и компромиссных объёмов изъятия природных ресурсов;
 23. Методы технологий и технических средств природоохранного обустройства территорий, затронутых хозяйственной деятельностью;
 24. Оценка экологической эффективности технических средств защиты природной среды;
 25. Методы, технические средства и технологии контроля и мониторинга состояния природной среды и технических систем;
 26. Методы комплексного экологического обследования территорий, оценки их состояния и перспектив развития;
 27. Экологическое нормирование качества окружающей среды;
 28. Экологическая безопасность хозяйственной деятельности и надёжности технических систем;
 29. Методы математического моделирования природных и антропогенных процессов в окружающей среде;
 30. Методы краткосрочного и долгосрочного прогнозирования параметров окружающей среды и биотических процессов;

31. Оценка техногенного риска от создания и функционирования технических систем и хозяйственной деятельности;
32. Прогнозные методы оценки уровней антропогенного воздействия на окружающую среду;
33. Определение параметров и свойств экосистем, прямо не затронутых деятельностью, как эталонов экологического состояния территорий;
34. Глобальные экологические изменения в биосфере и их влияния на эффективность и безопасность технических систем;
35. Парадигмы и концепции в технике, инженерии и экологии;
36. Методы теории систем, системотехники, системного дизайна и синергетики в прикладной и инженерной экологии;
37. Основы методов экологического проектирования технических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности;
38. Экологически безопасные методы рециклинга, рекуперации и утилизации отходов;
39. Оценка величины экономических и экологических ущербов в окружающей среде от техногенной деятельности;
40. Технические средства и технологии минимизации уровней антропогенного загрязнения и восстановления качества природной среды;
41. Методы обработки и представления экологической информации.

3. Научно-квалификационная работа.

Тема научно-квалификационной работы аспирантов утверждается не позднее 3 месяцев после зачисления. Обучающимся предоставляется возможность выбора темы научно-квалификационной работы в рамках направленности программы аспирантуры и основных направлений научно-исследовательской деятельности КНИТУ.

Тема научно-квалификационной работы аспиранта должна соответствовать:

- области профессиональной деятельности аспиранта;
- объектам профессиональной деятельности аспиранта;
- основным видам профессиональной деятельности аспиранта.

ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций аспиранта при проведении государственного экзамена и представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

1. Оценивание результатов освоения ОПОП при проведении государственного экзамена.

При сдаче государственного экзамена:

профессиональные знания студента могут проверяться при ответе на теоретические вопросы;

степень владения профессиональными умениями – при решении ситуационных задач, выполнении практических заданий.

Результаты государственного экзамена фиксируются в баллах. Общее количество баллов (100 б.) складывается из:

- 80 баллов (80% от общей оценки) за ответы на теоретические вопросы;
- 20 балла (20% оценки) за ответы на дополнительные вопросы.

Результаты государственного экзамена заносятся каждым членом государственной экзаменационной комиссии в лист экзаменатора. При обсуждении результатов государственного экзамена по каждому аспиранту заслушивается мнение всех членов государственной экзаменационной комиссии, коллегиально определяется уровень сформированности компетенций аспиранта и выставляется оценка.

После окончания государственного экзамена, заполненные и подписанные членами государственной экзаменационной комиссии, листы экзаменатора сдаются секретарю государственной экзаменационной комиссии.

Оценка результатов сдачи государственного экзамена проводится с применением следующих критериев оценивания компетенций:

№ п/п	Наименование компетенции (группы компетенций)	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Максимальный балл
1	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12	Теоретический вопрос		90
		Теоретические показатели <i>Знает</i> <i>Умеет</i> <i>Владеет</i>	Знание терминологии, фактического материала	10
			Умение логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы	40
			Правильность и полнота, сознательность, логичность изложения материала, культура речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной	30

			деятельностью	
			Познавательная деятельность	10
		Дополнительные вопросы		10
			Ответил на дополнительные вопросы верно точно, аргументировано	5-10
			При ответе на дополнительные вопросы допустил неточности	1-5
			Не ответил на дополнительные вопросы	0
Всего			100	

При оценивании результатов сдачи государственного экзамена применяются следующие шкалы:

Количество баллов, полученных на государственном экзамене	Оценка	Уровень сформированности компетенций
88-100	отлично	высокий
73-87	хорошо	хороший
61-72	удовлетворительно	достаточный
До 60	неудовлетворительно	недостаточный

2. Оценивание результатов освоения ОПОП в процессе представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности компетенций аспиранта при представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

При представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы оценивается:

- содержание научно- квалификационной работы,
- оформление работы,
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы,
- ответы на вопросы.

Результаты представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы фиксируются в баллах. Общее количество баллов (100 б.) складывается из:

- 70 баллов (50% от общей оценки) оценка за содержание НКР,
- 10 баллов за оформление НКР,
- 10 баллов за научный доклад,
- 10 баллов за ответы на вопросы.

Результаты представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы заносятся членами государственной

экзаменационной комиссии в листы экзаменатора. При обсуждении результатов представления научного доклада по каждому аспиранту заслушивается мнение всех членов государственной экзаменационной комиссии, коллегиально определяется уровень сформированности компетенций аспиранта и выставляется оценка.

После окончания представления научных докладов заполненные и подписанные членами государственной экзаменационной комиссии листы экзаменатора сдаются секретарю государственной экзаменационной комиссии.

Оценка результатов представления научного доклада об результатах подготовленной научно-квалификационной работы проводится с применением следующих критериев оценивания компетенций:

№ п/п	Наименование компетенции (группы компетенций)	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Максимальный балл	Примечание
1.	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12	Содержание научно - квалификационной работы 70 баллов	Актуальность темы работы, соответствие современным требованиям науки и практики, использование современного инструментария научного исследования	5	
			Степень полноты обзора изучаемой проблемы и корректность постановки задачи	5	
			Теоретическая значимость проведенных исследований	10	
			Практическая значимость проведенных исследований	10	
			Личное участие в получении результатов научного исследования, в том числе обладающих научной новизной	20	
			Обоснованность и доказательность выводов работы	10	
			Соответствие структуры и содержания работы основным видам профессиональной деятельности аспиранта	10	
2.		Подготовка и оформление НР 10 баллов	Соответствие оформления работы требованиям, установленным Минобрнауки России	4	
			Актуальность и оформление списка источников и	3	

			литературы в соответствии с ГОСТом		
			Корректность цитирования добросовестных заимствований	3	
3.	ОК-1 -6, ОПК-1 -7, ПК-1-10, ПК-11, ПК-12	Содержание качество доклада и оформление презентации 10 баллов	Содержание и качество доклада	8	
			Полнота и соответствие содержания презентации содержанию НКР	2	
4.	ОК-1 -6, ОПК-1 -7, ПК-1-10, ПК-11, ПК-12	Ответы на дополнительные вопросы 10 баллов	Полнота, точность, аргументированность ответов	10	
	ВСЕГО:			100	

При оценивании результатов представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно - квалификационной работы применяются следующие шкалы:

Баллы	Оценка	Уровень сформированности компетенций
88-100	отлично	высокий
73-87	хорошо	хороший
61-72	удовлетворительно	достаточный
до 60	неудовлетворительно	недостаточный