

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии



УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г. И. Расторгуев
2016 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экологическая безопасность

Основной вид деятельности: научно-исследовательский

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2013

Новосибирск 2016

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 05.03.06 Экология и природопользование

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России № 998 от 11.08.2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ИПЭ, протокол заседания кафедры № 16-06/1 от 31.08.2016

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 6/1 от 31.08.2016 г.

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Ларичкин В. В.



Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Ларичкин В. В.



Ответственный за образовательную программу:

профессор, д.т.н. Ларичкин В. В.



1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 05.03.06 Экология и природопользование (профиль «Экологическая безопасность») включает государственный экзамен (ГЭ) и выпускную квалификационную работу (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	Г.Э.	ВКР
ОК.1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		+
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+	
ОК.9	способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
ОПК.1	владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию		+
ОПК.2	владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации		+
ОПК.3	владение профессионально профилированными знаниями и практическими навыками в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и использовать их в области экологии и природопользования		+
ОПК.4	владение базовыми общепрофессиональными (общэкологическими) представлениями о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды		+
ОПК.5	владение знаниями основ учения об атмосфере, гидросфере, биосфере и ландшафтоведении		+
ОПК.6	владение знаниями основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды	+	+
ОПК.7	способность понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования	+	

ОПК.8	владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способность к использованию теоретических знаний в практической деятельности	+	
ОПК.9	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		+
ПК.14	владение знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии		+
ПК.15	владение знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов		+
ПК.16	владение знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии		+
ПК.17	способность решать глобальные и региональные геологические проблемы		+
ПК.18	владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития		+
ПК.22.В	владеть основами обеспечения экологической безопасности объектов экономики, методами обеспечения рентабельности предприятия на основе экосбалансированного развития	+	+
ПК.23.В	владение знаниями о защите человека и окружающей среды от различных факторов естественного и антропогенного происхождения	+	+
ПК.24.В	владение навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления охраной окружающей среды и природопользованием	+	+

2 Содержание и порядок организации государственного экзамена

2.1 Содержание государственного экзамена

2.1.1 Государственный экзамен является квалификационным и предназначен для определения теоретической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

2.1.2 Государственный экзамен проводится по материалам нескольких дисциплин образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.3 Содержание контролирующих материалов и критерии оценки государственного экзамена приведены в фонде оценочных средств ГИА.

2.2 Порядок организации государственного экзамена

2.2.1 Государственный экзамен по направлению 05.03.06 Экология и природопользование (профиль «Экологическая безопасность») проводится очно в устной форме по билетам с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде на листах бумаги со штампом факультета.

2.2.2 Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в сроки, определенные соответствующим календарным графиком учебного процесса.

2.2.3 Для ответа на билеты студентам предоставляется возможность подготовки в течение 60 минут. Для ответа на вопросы билета каждому студенту предоставляется время для выступления

(не более 20 минут), после чего председатель ГЭК предлагает ее членам задать студенту дополнительные вопросы в рамках тематики вопросов в билете. Если студент затрудняется при ответе на дополнительные вопросы, члены ГЭК могут задавать вопросы в рамках тематики программы государственного экзамена.

2.2.4 Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания ГЭК.

3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

3.1 Содержание выпускной квалификационной работы

3.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР бакалавра имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

4.1 Основные источники

1. Техника и технология защиты воздушной среды : [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / В. В. Юшин и др.]. - М., 2008. - 398 с.
2. Островский Ю. В. Промышленная экология. Инженерные методы и средства защиты окружающей среды. Ч. 1 : учебное пособие / Ю. В. Островский ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Каф. технол. процессов и аппаратов. - Новосибирск, 2011. - 170 с.
3. Семенова И. В. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / И. В. Семенова. - М., 2009. - 519 с.
4. Экологическое право : учебник / [С. А. Боголюбов и др.] ; под ред. С. А. Боголюбова. - М., 2011. - 492 с.

5. Ковалева И. С. Экологическое право [Электронный ресурс] : курс лекций : учебное пособие / И. С. Ковалева. - М., 2009. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска.
6. Белокрылова Е. А. Правовое обеспечение экологической безопасности : [учебное пособие] / Е. А. Белокрылова. - Ростов-на-Дону, 2014. - 445 с.
7. Обращение с опасными отходами: учебное пособие. / В.М. Гарин и др., под редакцией В.М. Гарина и Г.Н. Соколовой. - М.: Проспект, 2007. - 219 с.
8. Краснянский М.Е. Утилизация и рекуперация отходов : учеб. пособие / М. Е. Краснянский. - 2-е изд., испр. и доп. - Харьков : Бурун и К ; Киев : КНТ, 2007. - 288 с.
9. Мишаков И. В. Основы технологии пылеулавливания : учебное пособие / И. В. Мишаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 73, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000132390
10. Ветошкин А. Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : учебное пособие для вузов / А. Г. Ветошкин. - М., 2008. - 638 с.
11. Александров В. Ю. Экологический менеджмент : учебное пособие / В. Ю. Александров, Д. А. Немущенко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 85, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181906

4.2 Дополнительные источники

1. Доценко А. И. Машины и оборудование природообустройства и охраны окружающей среды города : [учебное пособие для вузов] / А. И. Доценко, В. А. Зотов. - М., 2007. - 518 с.
2. Гридэл Т.Е. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Т. Е. Гридэл, Б. Р. Алленби ; пер. с англ. под ред. Э. В. Гирусова. - М., 2004. - 513 с. : ил., табл. - Рекомендовано УМО.
3. Николайкина Н.Е. Промышленная экология. Инженерная защита биосферы от воздействия воздушного транспорта : [учебное пособие для вузов по специальности "Безопасность технологических процессов и производств" направления подготовки дипломированных специалистов "Безопасность жизнедеятельности"] / Н. Е. Николайкина, Н. И. Николайкин, А. М. Матягина. - М., 2006. - 239 с. : ил. - Рекомендовано МО.
4. Экологическая экспертиза: учебное пособие для вузов по специальности 013100 "Экология" / [Донченко, В. К. и др.] ; под ред. В. М. Питулько. - М., 2006. - 475, [1] с.: ил. - Рекомендовано МО.
5. Носков А. С. Основы промышленной экологии : конспект лекций / А. С. Носков. - Новосибирск, 2002. - 101 с.
6. Справочник по пыле- и золоулавливанию / [М. И. Биргер и др.] ; под общ. ред А. А. Русанова. - М., 1983. - 312 с.
7. Дытнерский Ю. И. Процессы и аппараты химической технологии. В 2 кн. Ч. 2. Массообменные процессы и аппараты : учебник для химико-технологических специальностей вузов. - М., 2002. - 368 с.
8. Хаустов А. П. Управление природопользованием : [учебное пособие для вузов по специальностям "Экология", "Природопользование", "Геоэкология" и по направлению "Экология и природопользование"] / А. П. Хаустов, М. М. Редина. - М., 2005. - 333 с.
9. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза: Российско-германское методическое пособие. / Гл. ред. чл.-корр. РАН А.Н. Антипов. - Иркутск-Берлин-Бонн, 2008. - 199 с.
10. Дончева А.В. Экологическое проектирование и экспертиза. Практика: учебное пособие для вузов по специальностям 012500 География, 013100 Экология, 013400 Природопользование, 013600 Геоэкология / А. В. Дончева. - М., 2002. - 286 с. - Рекомендовано МО.
11. Гринин А.С., Новиков В.Н.. Промышленные и бытовые отходы: хранение, утилизация, переработка. - М.: ФАИР-ПРЕСС, 2002. -336 с.
12. Радиоактивные отходы: экологические проблемы и управление. Ч. 1. Общие вопросы обработки радиоактивных отходов : Библиограф. обзор / отв. ред. В. И. Булатов ; Рос. АН. СО Гос. публ. научно-техн. б-ка. - Новосибирск, 1997. - 105 с.
13. Журкович В.В., Потапов А.И. Отходы: Научное и учебно-методическое справочное пособие. - СПб.: Гуманистика, 2001. - 580 с.

14. Переработка отходов производства и потребления: Справочное издание / Б. Б. Бобович, В. В. Девяткин. – М.: Интермет Инжиниринг, 2000. – 495 с.
15. Пурим В.Р. Бытовые отходы. М.: Энергоатомиздат, 2002. – 112 с.
16. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. – М.: Колос, 2000. – 232 с.
17. Бородин Ю.В. Промышленная экология : учебное пособие / Ю. В. Бородин, М. Э. Гусельников; Том. политехн. ун-т. - Томск, 2005. - 119 с. : ил.

4.3 Методическое обеспечение

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами: методические указания. / Новосиб. гос. техн. университет, состав. Г.А. Дегтярь, М.Ю. Целебровская. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. – 27 с.
2. Выпускная квалификационная работа бакалавра на технологические темы: методические указания для МТФ. / Новосиб. гос. техн. университет, состав. В.И. Комиссаров, А.И. Безнедельный. – Новосибирск: НГТУ, 1999. – 22 с.
3. Техносферная безопасность: методические указания по выполнению выпускных квалификационных работ по специальности 280101 «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» и направлению 280700 «Техносферная безопасность». / Новосиб. гос. техн. университет, состав. А.Ю. Рыжкина. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – 23 с.
4. Аттестация выпускников университета: Руководство по организации подготовки и проведения аттестации по квалификационным степеням бакалавра, специалиста, магистра. / Новосиб. гос. техн. университет, состав. Л.Л. Калачева. – Новосибирск: НГТУ, 1998. – 49 с.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра инженерных проблем экологии



“УТВЕРЖДАЮ”
Первый проректор
Г.И. Расторгуев
«31» 08 2016 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль): Экологическая безопасность

Основной вид деятельности: Научно-исследовательская

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2013

Новосибирск 2016

1 Паспорт государственного экзамена

1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

Коды компетенций	Показатели сформированности	Вопросы государственного экзамена
ОК.8	знать последствия отклонения от здорового образа жизни	вопросы 3.21, 4.16
ОПК.6	знать российскую систему экономических инструментов рационального природопользования и природоохранной деятельности, иметь представления о зарубежных экономических механизмах	вопросы 6.13-6.23
ОПК.6	знать основы правового регулирования в сфере природопользования, охраны окружающей среды, обеспечения экологической безопасности и правоприменительную практику	вопросы 5.1-5.8
ОПК.6	знать закономерности влияния важнейших объектов и видов хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду	вопросы 4.2, 6.6-6.11
ОПК.7	знать основы законодательства в области обращения с отходами в Российской Федерации	вопросы 3.4, 4.15
ОПК.8	знать систему экологического нормирования	вопросы 1.1-1.3, 2.1-2.3, 2.5-2.7, 3.6, 4.10, 4.14
ОПК.8	знать физико-химическую суть процессов очистки выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду	вопросы 1.4-1.18, 2.8-2.21, 3.7, 3.8, 3.10, 3.13-3.19, 4.11, 4.13
ПК.22.В	знать и уметь использовать методологию создания комплексных систем экологической защиты и систем комплексного использования сырьевых и энергетических ресурсов	вопросы 3.3, 3.11, 3.12, 4.1, 4.3-4.8, 4.13
ПК.22.В	знать свойства производимых промышленностью отходов и их влияние на окружающую среду и человека	вопросы 1.1, 1.2, 1.19, 1.20, 2.6, 3.1, 3.2, 3.5, 3.9, 3.20, 4.9, 4.12
ПК.23.В	знать конструкции, принцип действия и технические характеристики основных разрабатываемых и используемых технических экозащитных средств	вопросы 1.4-1.13, 1.16-1.18, 2.4, 2.5, 2.8-2.21, 3.7, 3.8, 3.10, 3.13-3.20, 4.11, 4.13
ПК.24.В	знать основы экологического менеджмента и аудита, способы организации деятельности экологической службы на предприятиях, о менеджере-экологе, его обязанностях, целях и задачах	вопросы 6.1-6.5, 6.12

1.2 Пример билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ Факультет летательных аппаратов

Экзаменационный билет № 1

к государственному экзамену по направлению 05.03.06 Экология и природопользование

1. Источники загрязнения атмосферы. Классификация газообразных выбросов от различных источников. Основные загрязнители окружающей среды в процессе производственной деятельности и их нормирование. ПДК_{р.з.} ПДК_{м.р.} ПДК_{с.с.}
2. Системы водообеспечения и водоотведения промпредприятий. Прямоточная система подачи воды. Обратная система технического водоснабжения промпредприятия.
3. Источники экологического права. Право частной, государственной, муниципальной и иных форм собственности на природные объекты. Понятие права экологического пользования.
4. Составляющие системы экономического стимулирования природоохранной деятельности.

Утверждаю: зав. кафедрой ИПЭ


(подпись)

В.В. Ларичкин

(дата)

1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит четыре теоретических вопроса. 1 и 2 вопросы билета выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактических единиц «Процессы и аппараты защиты атмосферного воздуха», «Процессы и аппараты защиты водной среды», «Промышленная экология». 3 и 4 вопросы билета выбираются случайным образом из перечня вопросов в соответствии с тематикой дидактических единиц «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Управление охраной окружающей среды», «Экологическая безопасность». Экзамен проводится в устной форме с обязательным составлением кратких ответов в письменном виде. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.4.

1.4 Критерии оценки

По результатам ответов студента на вопросы билета и дополнительные вопросы (уточняющие суть ответа) государственная экзаменационная комиссия оценивает сформированность компетенций на разных уровнях.

Соответствие уровней сформированности компетенций, критериев оценки и баллов по 100-бальной шкале приведено в таблице 1.4.1.

Таблица 1.4.1

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
студент правильно и полностью ответил на четыре вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания	Продвинутый	87-100
студент правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на три вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто	Базовый	73-86
студент в целом правильно ответил минимум на два вопроса билета, знания не структурированы и поверхностны	Пороговый	50-72
студент правильно ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета	Ниже порогового	0-50

Итоговая оценка по государственному экзамену выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

1. Дидактическая единица «Процессы и аппараты защиты атмосферного воздуха»

- 1.1 Источники загрязнения атмосферы. Классификация газообразных выбросов от различных источников. Основные загрязнители окружающей среды в процессе производственной деятельности и их нормирование. ПДК_{р.з.} ПДК_{м.р.} ПДК_{с.с.}
- 1.2 Аэрозольные загрязнители воздуха. Химическая трансформация загрязняющих веществ в окружающей среде. Дымки. Туманы. Смоги. Норматив предельно допустимой экологической нагрузки (ПДЭН). Норматив для группы загрязняющих веществ - ПДВ. Понятие временно согласованного выброса.
- 1.3 Органы надзора за загрязнённостью природной среды. Методы мониторинга атмосферного воздуха.
- 1.4 Механические методы очистки газовых выбросов от пыли. Пылеосадительные камеры - назначение, типы, устройство, принцип работы и эффективность.
- 1.5 Инерционные пылеуловители - назначение, типы, устройство, принцип работы и эффективность
- 1.6 Циклоны – назначение, устройство, принцип работы, эффективность. Мультициклоны.
- 1.7 Улавливание пыли пенным пылеуловителем. Назначение, устройство и принцип работы. Достоинства и недостатки.
- 1.8 Мокрые газопромыватели (скрубберы) – назначение, классификация, устройство, принцип работы, эффективность.
- 1.9 Газопромыватели ударно-инерционного действия - назначение, типы, устройство и принцип работы. Достоинства и недостатки.
- 1.10 Очистка газов фильтрованием. Волокнистые фильтры. Тканевые фильтры. Воздушные фильтры. Зернистые фильтры.
- 1.11 Электрическая очистка газов. Назначение, типы, устройство, принцип работы и эффективность электрофильтров.
- 1.12 Абсорбционные методы очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей.
- 1.13 Адсорбционные методы очистки выбросов от газо- и парообразных загрязнителей.

- 1.14 Каталитические методы очистки отходящих промышленных газов. Каталитическое окисление. Каталитическое восстановление окислов азота.
- 1.15 Селективное каталитическое восстановление окислов азота.
- 1.16 Конденсационная очистка выбросов. Биохимическая очистка газов.
- 1.17 Каталитическая очистка от растворителей органических и летучих веществ.
- 1.18 Термические методы очистки и обезвреживания газов
- 1.19 Типы автомобильных двигателей, характеристика их выбросов и методы очистки.
- 1.20 Состав дымовых газов ТЭС и методы их очистки.

2. Дидактическая единица «Процессы и аппараты защиты водной среды»

- 2.1 Вода и ее значение в природе. Категории водопользования. Источники загрязнения гидросферы. Методы оценки и контроль загрязнения поверхностных вод.
- 2.2 Основные потребители воды. Питьевая вода: критерии качества и методы подготовки. Категории пунктов наблюдения на водном объекте. Порядок отбора проб.
- 2.3 Показатели качества: органолептические, наличие растворённых и нерастворённых примесей, химическая окисляемость – ХПК, биохимическая окисляемость – БПК₅. Что есть отношение БПК_{полн.} / ХПК.
- 2.4 Системы водообеспечения и водоотведения промпредприятий. Прямоточная система подачи воды. Обратная система технического водоснабжения промпредприятия.
- 2.5 Системы канализаций промпредприятий (общесплавные, раздельные, полураздельные). Условия выпуска производственных сточных вод в городскую канализацию. Нормирование сброса сточных вод в естественные водоёмы. НДС.
- 2.6 Категории сточных вод. Показатели качества сточных вод – органолептические, pH среды, взвешенные вещества, сухой и плотный осадок, оседающие вещества, зольность твёрдых примесей. Сульфаты и хлориды при анализе сточных вод. Характеристика СПАВ.
- 2.7 Определение необходимой степени очистки производственных сточных вод. Расчёт необходимой степени очистки сточных вод по концентрации взвешенных веществ. Расчёт необходимой степени очистки сточных вод по БПК_{полн.} Расчёт необходимой степени очистки сточных вод по растворённому в воде водоёма кислороду.
- 2.8 Классификация методов очистки производственных сточных вод. Механические методы очистки сточных вод: решётки, песколовки, усреднители (назначение, устройство, принцип работы, эффективность).
- 2.9 Механические методы очистки сточных вод: отстойники, осветлители, нефтеловушки, (назначение, устройство, принцип работы, эффективность).
- 2.10 Механические методы очистки сточных вод: гидроциклоны, центрифуги (назначение, устройство, принцип работы, эффективность).
- 2.11 Механические методы очистки сточных вод: фильтровальные установки (назначение, устройство, принцип работы, эффективность).
- 2.12 Физико-химические методы очистки сточных вод: коагуляция, флокуляция, флотация (назначение, устройство, принцип работы, эффективность установок).
- 2.13 Физико-химические методы очистки сточных вод: адсорбция, экстракция (назначение, устройство, принцип работы, эффективность установок).
- 2.14 Установки для электрохимической очистки сточных вод. Электролизёры. Электрофлотационные установки.
- 2.15 Химические методы очистки сточных вод. Нейтрализация (взаимная, реагентная, фильтрование через нейтрализующий материал). Установки для нейтрализации.
- 2.16 Окислительный метод очистки сточных вод. Окисление реагентами, содержащими активный хлор. Окисление пероксидом водорода (H₂O₂). Окисление кислородом воздуха. Озонирование. Радиационное окисление.
- 2.17 Ионный обмен в растворах сточных вод. Электрохимическая очистка сточных вод.

- 2.18 Мембранные процессы очистки сточных вод. Дезодорация и дегазация растворенных примесей.
- 2.19 Химические методы очистки сточных вод: нейтрализация, окисление.
- 2.20 Биологическая очистка сточных вод: биофильтры, аэротенки, окситенки.
- 2.21 Термические методы очистки и обезвреживания сточных вод.

3. Дидактическая единица «Промышленная экология»

- 3.1 Классификация производств, в зависимости от характера выбросов. Организованные и неорганизованные источники выбросов. Примеры. Методика ОНД-86. Классификация источников выбросов в зависимости от высоты трубы и температуры выбросов.
- 3.2 Классификация энергетических загрязнений. Шумы, вибрации. Защита от шума и вибрации. Электромагнитное загрязнение. Защита от ЭМП. Радиационное загрязнение. Защита от ионизирующих излучений.
- 3.3 Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Создание замкнутых производственных циклов. Создание замкнутых систем промышленного водоснабжения. Комбинирование и кооперация производств.
- 3.4 Отходы производства и потребления (классификация). ФЗ «Об отходах производства и потребления». Опасные отходы. Классы опасности отходов.
- 3.5 Источники загрязнения литосферы. Токсичность и классы опасности загрязняющих веществ. Классификация отходов и их состав.
- 3.6 Нормативы образования отходов и лимиты на их размещение. Нормирование вредных веществ в почве.
- 3.7 Переработка твёрдых отходов механическими методами. Способы и оборудование для разрушения, измельчения и дезинтеграции материалов.
- 3.8 Переработка твёрдых отходов. Окускование – гранулирование, таблетирование, брикетирование, высокотемпературная агломерация
- 3.9 Твёрдые бытовые отходы (ТБО) – морфологический состав. Свалки и полигоны. Конструкционные особенности. Экологические проблемы.
- 3.10 Переработка твёрдых отходов термическими методами: газификация, пиролиз, обжиг.
- 3.11 Схема работы мусоросжигательного и мусороперерабатывающего завода и экологические проблемы эксплуатации.
- 3.12 Твёрдые промышленные отходы (ТПО) и обращение с ними. Комплексное использование сырья и отходов.
- 3.13 Физико-химические методы обогащения при переработке твёрдых отходов: гравитационные, магнитные, электрические, флотационные.
- 3.14 Физико-химические методы обработки и утилизации отходов. Характеристика процесса жидкостной экстракции. Методы экстракции. Устройство экстракторов.
- 3.15 Физико-химические методы обработки и утилизации отходов. Характеристика процесса выщелачивания. Способы выщелачивания и устройство аппаратов для выщелачивания.
- 3.16 Физико-химические методы обработки и утилизации отходов. Кристаллизация. Устройство кристаллизаторов.
- 3.17 Применение биотехнологий. Биотермическая переработка ТБО. Переработка твёрдых отходов с получением биогаза.
- 3.18 Обработка осадков производственных сточных вод: обезвоживание, уплотнение, анаэробное (метановое) сбраживание осадков, аэробная стабилизация осадков.
- 3.19 Методы защиты среды обитания от загрязнения специальными видами твёрдых отходов. Технология переработки и захоронения радиоактивных отходов.
- 3.20 Загрязнители почв. Пестициды. Рекультивация земель. Технологии и оборудование.
- 3.21 Адаптация человека к условиям окружающей среды. Механизмы адаптации. Оценка экологического неблагополучия территории по критерию здоровья.

4. Дидактическая единица «Экологическая безопасность»

- 4.1 Иерархическая организация производственных процессов. Критерии оценки эффективности производства.
- 4.2 Технология основных промышленных производств (машиностроение, металлургия, нефтехимия, энергетика).
- 4.3 Технологические системы: структура и описание технологических систем, сырьевая и энергетическая подсистемы технологических систем.
- 4.4 Характеристика и классификация сырья. Статус ресурсов: энергетически ограниченные ресурсы, экологически ограниченные ресурсы, водные ресурсы, сопутствующие ресурсы.
- 4.5 Проблема проектирования получения продуктов. Жизненный цикл процесса: обеспечение ресурсами, реализация процесса, первичные и дополнительные операции, ремонт, рециклирование и размещение.
- 4.6 Выбор материалов: требования к материалам, материалы и опасность для окружающей среды, источники и основные направления использования материалов, количество материала, замена материалов.
- 4.7 Основные направления создания экологически чистого производства. Создание принципиально новых и реконструкция существующих производств.
- 4.8 Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов. Создание замкнутых производственных циклов. Создание замкнутых систем промышленного водоснабжения. Комбинирование и кооперация производств.
- 4.9 Общие сведения об отходах, их видах, образовании и воздействии на окружающую среду.
- 4.10 Классификация и кодирование отходов. Нормирование объемов образования и размещения отходов. Экологический контроль в системе обращения с отходами
- 4.11 Промышленные технологии обезвреживания отходов, применяемые в системе санитарной очистки городов и населённых пунктов.
- 4.12 Свалки (полигоны). Антропогенное воздействие отходов на недра и почвы. Методы и средства снижения техногенного воздействия на ландшафт и почву.
- 4.13 Переработка и вторичное использование отходов производства и потребления (рециркуляция отходов). Сооружения, машины и аппараты для переработки твердых отходов. Понятие безотходной (малоотходной) технологии.
- 4.14 Санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
- 4.15 Отходы производства и потребления (классификация). ФЗ «Об отходах производства и потребления». Опасные отходы. Классы опасности отходов.
- 4.16 Адаптация человека к условиям окружающей среды. Механизмы адаптации. Оценка экологического неблагополучия территории по критерию здоровья.

5. Дидактическая единица «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды»

- 5.1 Общеправовые принципы экологического права. Принципы общей части экологического права.
- 5.2 Источники экологического права. Право частной, государственной, муниципальной и иных форм собственности на природные объекты. Понятие права экологического пользования.
- 5.3 Понятие об эколого-правовой ответственности (юридической ответственности). Дисциплинарная ответственность в сфере экологического пользования. Административная ответственность в сфере экологического пользования. Материальная ответственность в сфере экологического пользования.
- 5.4 Земля как объект эколого-правового режима собственности, землевладения, землепользования и аренды. Правовая охрана земель.
- 5.5 Вода как объект экологических отношений. Состав водного фонда. Право водопользования и его виды. Правовая охрана вод.

- 5.6 Атмосферный воздух как объект экологических отношений. Правовые меры охраны атмосферного воздуха.
- 5.7 Понятие и краткая характеристика природно-заповедного фонда. Особенности формы охраны государственных природных заповедников, природных парков, природных заказников, памятников природы.
- 5.8 Понятие и общая характеристика международного экологического права. Основные принципы международного экологического права. Важнейшие источники международного экологического права. Международная эколого-правовая ответственность.

6. Дидактическая единица «Управление охраной окружающей среды»

- 6.1 Способы организации экологической службы на предприятии. Характеристика показателей экологичности предприятия. Система и уровни управления отходами на предприятии.
- 6.2 Устройство государственной системы управления охраной окружающей среды. Территориальные и местные органы управления природными ресурсами, их функции. Что такое глобальный и межгосударственный уровни управления ООС.
- 6.3 Цели и задачи экологического менеджмента. Что должен знать и уметь менеджер - эколог. Его основные задачи на предприятии. Экологизированный менеджмент.
- 6.4 Цели и задачи экологической паспортизации. Основы, на которых разрабатывается экологический паспорт предприятия. Международные стандарты ISO 14000.
- 6.5 Водоохранные и санитарно-защитные зоны.
- 6.6 Цели и задачи ОВОС. Область применения ОВОС. Место ОВОС на этапе экологического проектирования. Последовательность этапов проведения ОВОС в соответствии со стадиями процесса выработки решений по объекту.
- 6.7 Характеристика источников воздействия. Что она включает? Оценка значимости воздействия на окружающую среду. Перечислите основные источники информации, используемые при проведении ОВОС.
- 6.8 Дайте определение экологического риска воздействий на окружающую среду. Что включает процедура оценки риска воздействий на окружающую среду.
- 6.9 На каких правовых актах основано законодательство РФ об экологической экспертизе? Дайте определение государственной экологической экспертизе (ГЭЭ). Перечислите принципы экологической экспертизы, установленные ФЗ "Об экологической экспертизе".
- 6.10 Место государственной экологической экспертизы при проведении государственной экспертизы градостроительной, предпроектной и проектной документации? Какими органами организуется и проводится ГЭЭ?
- 6.11 Что такое экологическая сертификация соответствия? Что включает в себя система экологической сертификации? Каким экологическим требованиям должна удовлетворять эта система? Перечислите объекты обязательной сертификации, которые должны удовлетворять экологическим требованиям.
- 6.12 Экологический аудит. Его роль и значение в совершенствовании системы управления качеством окружающей среды на предприятиях.
- 6.13 Механизмы реализации эколого-экономических целей.
- 6.14 Экологические следствия макроэкономической политики.
- 6.15 Производственные функции и типы эколого-экономического развития.
- 6.16 Общая классификация природоохранных затрат.
- 6.17 Экологические составляющие в подходе "затраты-выгоды". Понятие о подходах "затраты-эффективность".
- 6.18 Инвестиционная политика в природно-продуктовых вертикалях.
- 6.19 Подходы к определению экономического ущерба от деградации окружающей среды.

- 6.20 Типы экономических механизмов природопользования. Платность природопользования.
- 6.21 Составляющие системы экономического стимулирования природоохранной деятельности.
- 6.22 Системы налогообложения, снижающие загрязнение окружающей среды. Продажа прав на загрязнение.
- 6.23 Возможные пути создания рынка природных ресурсов. Экологические фонды финансирования охраны природы

2 Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР)

Обобщенная структура защиты ВКР приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

Коды компетенций	Показатели сформированности	Разделы и этапы ВКР
ОК.1	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем	Процедура защиты ВКР
ОК.2	уметь формулировать собственную позицию по современным проблемам общественно-политического развития	Процедура защиты ВКР
ОК.3	уметь применять основные модели и методы макро- и микроэкономического анализа в профессиональной деятельности	Экономическая часть ВКР
ОК.4	уметь осуществлять реализацию нормативно-правовых актов в сфере профессиональной деятельности	Исследовательская часть ВКР Заключение по ВКР
ОК.5	владеть навыками публичного выступления, устной презентации результатов профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	Процедура защиты ВКР
ОК.6	владеть технологиями переговорного процесса в профессиональной сфере, в том числе в условиях конфликтного взаимодействия	Процедура защиты ВКР
ОК.7	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	Процедура защиты ВКР
ОК.9	владеть навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды	Исследовательская часть ВКР Заключение по ВКР
ОПК.1	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	Исследовательская часть ВКР
ОПК.2	владеть измерительно-аналитическими приборами	Исследовательская часть ВКР
ОПК.3	давать экономическую характеристику различных регионов и отраслей народного хозяйства	Экономическая часть ВКР
ОПК.4	уметь использовать современные базы статистических данных, ГИС- и эколого-эпидемиологические технологии при проведении комплексного мониторинга	Аналитический обзор литературы
ОПК.5	уметь оперировать знанием основных теорий, концепций и принципов учения о биосфере	Процедура защиты ВКР
ОПК.6	владеть основными навыками поиска, выбора и анализа нормативных правовых актов, норм права и анализа возникающих правоотношений	Аналитический обзор литературы Исследовательская часть ВКР Заключение по ВКР
ОПК.9	уметь использовать специализированные программные средства при решении профессиональных задач	Исследовательская часть ВКР Подготовка и оформление пояснительной записки

ОПК.9	использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач, оценивать эффективность геоинформационных систем в решении географических задач, а также пределы их возможностей	Аналитический обзор литературы
ПК.14	уметь исследовать структуру, динамику и функционирование природных и антропогенных ландшафтов	Исследовательская часть ВКР
ПК.15	владеть методами сбора, обработки и анализа информации по экологии растений, животных и микроорганизмов	Аналитический обзор литературы
ПК.16	применять теоретические знания для анализа проблем современного природопользования на глобальном, региональном и локальном уровнях	Аналитический обзор литературы Постановка целей и задач исследования
ПК.17	иметь представление о региональных геоэкологических проблемах	Аналитический обзор литературы
ПК.18	уметь оценивать природные, экономические и социо-культурные факторы устойчивого развития; выявлять его риски и предпосылки	Исследовательская часть ВКР Заключение по ВКР
ПК.22.В	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	Исследовательская часть ВКР Заключение по ВКР
ПК.23.В	уметь идентифицировать экологические проблемы и выбирать эффективные инструменты для их устранения	Постановка целей и задач исследования Исследовательская часть ВКР
ПК.24.В	уметь планировать мероприятия по защите окружающей среды на уровне предприятия, территории, региона, отрасли	Исследовательская часть ВКР Заключение по ВКР

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- цели и задачи исследования,
- аналитический обзор литературы,
- исследовательская (проектная) часть,
- экономическая часть,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

2.4 Критерии оценки ВКР

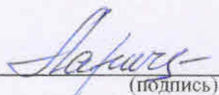
Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов
- структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемым требованиям - исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта - в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная - отзыв руководителя не содержит замечаний - представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью - ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования	Продвинутый	87-100
- структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований - исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта - в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная - отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний - представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью - ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией	Базовый	73-86
- структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований - тема исследования раскрыта не достаточно полно - выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы - отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний - в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале - ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования	Пороговый	50-72

• структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования не раскрыта • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования	Ниже порогового	0-50
--	-----------------	------

Составитель


(подпись)

В.В. Ларичкин

«31»

08

2016 г.