

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



“УТВЕРЖДАЮ”  
Первый проректор  
Г.И. Расторгуев  
06 2017 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 05.06.01 Науки о Земле

Направленность (профиль): Экология (в нефтегазовой отрасли и энергетике)

Основные виды деятельности: научно-исследовательская деятельность, педагогическая деятельность

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

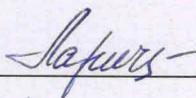
Новосибирск 2017

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 05.06.01 Науки о Земле

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России от 30.07.14 №870 (зарегистрирован Минюстом России 20.08.14, регистрационный №33680)

Программу разработал:

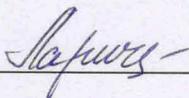
д.т.н., профессор В.В. Ларичкин



Программа обсуждена на заседании кафедры инженерных проблем экологии, протокол заседания кафедры №17-04 от 20.06.2017 г.

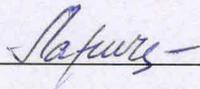
Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор В.В. Ларичкин



Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор В.В. Ларичкин



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

Декан ФЛА:

д.т.н., профессор С.Д. Саленко



### 1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по программе аспирантуры 05.06.01 Науки о Земле (профиль: Экология (в нефтегазовой отрасли и энергетике)) включает государственный экзамен (ГЭ) и представление научного доклада (НД) об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации<sup>1</sup>.

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

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	ГЭ	НД
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		+
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		+
УК.3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		+
УК.4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках		+
УК.5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		+
УК.6.В	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности		+
ОПК.1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий		+
ОПК.2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	+	
ПК.1.В	способность осуществлять в общем виде оценку воздействия объектов энергетической и нефтегазовой отрасли на окружающую среду	+	
ПК.2.В	готовность применять методы инженерной экологии в научно-исследовательской и преподавательской деятельности	+	
ПК.3.В	готовность участвовать в разработке экологически безопасных технологий обращения с отходами энергетики и нефтегазовой отрасли	+	

<sup>1</sup> Пункт 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится в соответствии с требованиями действующего Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

## **2 Содержание и порядок организации государственного экзамена**

### **2.1 Содержание государственного экзамена**

2.1.1 Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Обязательными составляющими контролирующими материалов государственного экзамена являются материалы, направленные на проверку сформированности компетенций в областях научно-исследовательской и педагогической деятельности.

2.1.2 Государственный экзамен носит междисциплинарный комплексный характер и проверяет сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Преподаватель-исследователь».

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 программе аспирантуры 05.06.01 Науки о Земле (профиль: Экология (в нефтегазовой отрасли и энергетике)) 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 обучающимся предоставляется возможность подготовки в течение 60 минут. Для ответа на вопросы билета каждому обучающемуся 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. Члены ГЭК могут задавать дополнительные 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 представления научного доклада (НД) об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)**

### **3.1 Содержание научного доклада**

3.1.1 Защита результатов научно-квалификационной работы проводится в форме научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3.1.2. Научный доклад (НД) должен содержать информацию об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями<sup>2</sup>, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации. В ходе представления научного доклада проверяется

---

<sup>2</sup> Пункт 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, N 40, ст. 5074; 2014, N 32, ст. 4496).

сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Исследователь».

3.1.3. В научном докладе об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) излагаются основные идеи и выводы диссертации, показываются вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, содержатся сведения об организации, в которой выполнялась диссертация, о научных руководителях, приводится список публикаций автора диссертации, в которых отражены основные научные результаты диссертации. Объем научного доклада (включая иллюстрации) должен составлять, как правило, от 25 до 40 страниц.

3.1.4. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен содержать:

1. Общую характеристику работы, где необходимо отразить:

- актуальность и степень разработанности темы исследования;
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- теоретическую и методологическую основы исследования;
- материалы исследования (при наличии);
- обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
- научную новизну работы;
- теоретическую и практическую значимость исследования;
- основные положения, выносимые на защиту;
- реализацию результатов работы;
- личный вклад автора;
- структуру и объем научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:

- постановку задачи исследования;
- обоснование выбора методов (материалов) исследования;
- основные аспекты и результаты исследования.

3. Заключение, включающее выводы и рекомендации.

4. Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

Научно-квалификационная работа и текст научного доклада (с иллюстрациями) в электронном виде и на бумажном носителе оформляются в соответствии с требованиями пункта 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» и ГОСТ 7.0.11-2011. «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления», и проверяются на объем заимствования.

Текст научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКР) подлежит рецензированию.

Руководитель научно-квалификационной работы аспиранта представляет в государственную экзаменационную комиссию отзыв на научно-квалификационную работу аспиранта.

## **3.2 Порядок представления НД**

3.2.1. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКР) проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), порядок создания и регламент работы которой определяется действующим Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

3.2.2. ГЭК принимает решение о выдаче обучающемуся, успешно прошедшему государственную итоговую аттестацию по программе подготовки научно-педагогических кадров в

аспирантуре, документа о высшем образовании и о квалификации, а также о выдаче заключения в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, которое подписывается руководителем или по его поручению заместителем руководителя организации. В заключении отражаются личное участие обучающегося в получении результатов, изложенных в научно-квалификационной работе (НКР) (диссертации), степень достоверности результатов проведенных исследований, их новизна и практическая значимость, ценность научных работ, соответствие НКР (диссертации) требованиям, научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует НКР (диссертация), полнота изложения материалов НКР (диссертации) в работах, опубликованных обучающимся.

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

#### **4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации**

##### **4.1 Основные источники**

1. Розанов С.И. Общая экология: учебник для вузов. – СПб.: Лань, 2005 г. – 288 с. – Рекомендовано МО.
2. Константинов В. М. Экологические основы природопользования : [учебное пособие для среднего профессионального образования] / В. М. Константинов, Ю. Б. Челидзе. - М., 2007. - 207, [1] с. : ил.
3. Мухутдинова Т.З. Экономика природопользования [Электронный ресурс] : курс лекций / Т.З. Мухутдинова. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 521 с. — 978-5-7882-1415-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62348.html>
4. Гридэл Т.Е. Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Т.Е. Гридэл, Б.Р. Алленби. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 526 с. — 5-238-00620-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52062.html>
5. Тетельмин В. В. Основы экологического мониторинга : [учебное пособие] / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - Долгопрудный, 2013. - 253 с. : ил., табл.
6. Латышенко К.П. Методы и приборы контроля качества среды [Электронный ресурс] / К.П. Латышенко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 437 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20393.html>
7. 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, [1] с. : ил.
8. Башкин В. Н. Экологические риски: расчет, управление, страхование : [учебное пособие по специальностям "Экология", "Природопользование", "Геология" и направлению "Экология и природопользование"] / В. Н. Башкин. - М., 2007. - 358 с. : ил.
9. Василенко Т.А. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза инженерных проектов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.А. Василенко, С.В. Свергузова— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2017.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69001.html>.— ЭБС «IPRbooks»
10. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Т.А. Трифонова, Н.В. Мищенко, А.Н. Краснощеков— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2015.— 350 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60288.html>.— ЭБС «IPRbooks»
11. Куклев Ю.И. Физическая экология: учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2003 г. – 356 с. – Рекомендовано УМО.
12. Экология: учебник для вузов. / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: Дрофа, 2005 г. – 622 с. – Рекомендовано МО.

13. Реан А. А. Психология и педагогика : [учебное пособие для вузов] / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. И. Розум. – Москва [и др.], 2009. – 432 с. : ил.
14. Риторика : учебник / [З. С. Смелкова и др.] ; под ред. Н. А. Ипполитовой. – Москва, 2010. – 447 с. : ил., табл.
15. Лыгина Н. И. Деятельность преподавателя высшей школы : нормы качества, самоанализ, планирование. Модуль 1: современная лекция в высшей школе: учебное пособие для преподавателей / Н. И. Лыгина. – Новосибирск, 2009. – 28 с.
16. Специальная педагогика : [учебное пособие для педагогических вузов] / [Л. И. Аксенова и др.] ; под ред. Н. М. Назаровой. – Москва, 2009. – 394, [1] с.
17. Электронное обучение в техническом университете : учебное пособие / [О. В. Казанская и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2014. – 138, [1] с. : ил., табл. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000208297](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208297). – Загл. с экрана.

#### 4.2 Дополнительные источники

1. Зимняя И. А. Педагогическая психология : учебник для вузов по педагогическим и психологическим направлениям и специальностям / И. А. Зимняя. – Москва, [2005]. – 382, [1] с. : ил.
2. Албегова И. Ф. Кейс-технология как элемент информационно-образовательной среды в модернизирующейся высшей профессиональной школе: суть и проблемы использования / И. Ф. Албегова, Г. Л. Шаматонova // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – № 11. – С. 100-106.
3. Загвязинский В. И. Дидактика высшей школы : текст лекций / В. И. Загвязинский ; Челябинский политехн. ин-т им. Ленинского комсомола. – Челябинск, 1990. – 95, [1] с. : ил.
4. Агроэкология. Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. - М.: Колос, 2000 г.
5. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. - М.: Издат. объединение ЮНИТИ, 1998 г.
6. Андерсон Дж. М. Экология и науки об окружающей среде: биосфера, экосистемы, человек. - Л.: Гидрометеиздат, 1985 г.
7. Беккер А.А., Агаев Т.Б. Охрана и контроль загрязнения природной среды. - Л.: Гидрометеиздат, 1989 г.
8. Бигон, Дж. Харпер, К. Таунсенд Экология (в 2-х томах). - М.: Мир. 1989г.
9. Богдановский Г.А. Химическая экология. - М.: Изд-во МГУ, 1994 г.
10. Букс И.И., Фомин С.А. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Программа курса и учебно-методические материалы. - М.: Изд-во МНЭПУ, 1997 г.
11. Бурцев С.А. Государственная экологическая экспертиза предприятий с трансграничным воздействием. //Экологическая экспертиза. Обзорная информация. – 1995. - №2. - с. 38.
12. Водный кодекс РФ. - М.: Изд-во группа «ИнфраМ–КОДЕКС», 1996 г. - 112 с.
13. Сладкопевцев С.А. Геоэкологическая картография. - М.: Изд.МНЭПУ, 1996 г.
14. Гиляров А.М. Популяционная экология. - М.: МГУ, 1980 г.
15. Голованов А.И. и др. Основы природообустройства. - М.: Колос, 2001 г.
16. Горелик Д.О., Конопелько Л.А. Мониторинг загрязнения атмосферы и источников выбросов. Аэроаналитические измерения. - М.: изд. стандартов, 1992 г.
17. Горелик Д.О., Конопелько Л.А. Мониторинг загрязнения атмосферы и источников выбросов. - М.: изд. стандартов, 1998 г.
18. Горшков В.Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. - М.: ВИНТИ, 1995 г.
19. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология в трёх томах. - М.: Мир, 1990 г.
20. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. - Л.: Гидрометеиздат, 1984 г.
21. Комментарий к Закону Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды». Под ред. С.А. Боголюбова. - М., 1997 г.
22. Кошкарёв А.В., Каракин В.П. Региональные геоинформационные системы. - М.: Наука, 1987 г.
23. Кошкарёв А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. - М.: КартгеоцентрГеодиздат, 1993 г.
24. Лосев К.С., Ананичева М.Д. Экологические проблемы России и сопредельных территорий. -

- М.: Изд. дом «Ноосфера», 2000 г.
25. Инженерная экология /И.И. Мазур, О.И. Молдованов, В.Н. Шишов. Т.1,II. - М.: Высшая школа, 1996 г.
  26. Мир восьмидесятых годов. Пер.с англ. Под ред. Г.В. Сдасюк. - М.: Прогресс, 1989 г.
  27. Моисеев Н.Н. Расставание с простотой. - М.: Аграф, 1998 г.
  28. Наше общее будущее. Доклад международной комиссии по окружающей среде и развитию. - М.: Прогресс, 1989 г.
  29. Никитенков Б.Ф., Лагутина Н.В., Орлова Т.Г. Методы обследования и оценки экологической безопасности территорий. - МГУП, 2002 г.
  30. Никитенков Б.Ф., Пастухова Е.В., Лагутина Н.В. и др. Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза. - МГУП 2001 г.
  31. Одум Ю. Общая экология. - М.: Мир, 1986 г.
  32. Одум Ю. Основы экологии. Пер.с англ. - М.: Мир, 1975 г.
  33. Ответственность перед будущим. Под ред. А.Ю. Ретеюма. - М.: Евразия, 1997 г.
  34. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России. - М.: Финансы и статистика, 1995 г.
  35. Радкевич В.А. Экология. - Минск: Высшая школа, 1997 г.
  36. Рамад Ф. Основы прикладной экологии. - Л.: Гидрометеиздат, 1981 г.
  37. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания. В 4-х книгах. - М.: Мир, 1994 г.
  38. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. - М.: Мысль, 1990 г.
  39. Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). - М.: Россия молодая, 1994 г.
  40. Рейфер А.Б., Алексеенко М.И. Справочник по гидрометеорологическим пробам и установкам. - М.: Изд-во «Финансы», 1976 г.
  41. Сметанин В.И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. - М.: Колос, 2000 г.
  42. Степановских А.С. Экология. - Курган: ИПП «Зауралье», 1997 г.
  43. Степановских А.С. Охрана окружающей среды. - М.: Изд. объединение ЮНИТИ, 2000 г.
  44. Сытник К.М. и др. Биосфера. Экология. Охрана природы. Справочное пособие. - Киев: Наукова думка, 1987 г.
  45. Толковый словарь по охране природы. Под ред. В.В. Снакина. - М.: Экология, 1995 г.
  46. Управление природоохранной деятельностью в Российской Федерации. Под ред. Ю.Б. Осипова, Е.М. Львовой. - М.: Варяг, 1996 г.
  47. Шевцов К.К. Охрана окружающей среды в строительстве. - М.: Высшая школа, 1994 г.
  48. Экологический энциклопедический словарь. - М.: Изд. дом «Ноосфера», 1999 г.
  49. Экология и экономика природопользования. Под ред. Э.В. Гирусова. - М.: Изд. объединение ЮНИТИ, 1998 г.
  50. Яблоков А.В., Остроумов С.А. Охрана живой природы. - М.: Лесная промышленность, 1983 г.
  51. Яншин А.Л., Мелуа А.И. Уроки экологических просчётов. - М.: Мысль, 1991 г.
  52. Почвенно-экологические исследования в ландшафтах. И.М. Яшин и др. - М.: Изд-во МСХА, 2000 г.

### **4.3 Методическое обеспечение**

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами : методические указания / Новосибир. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с.. - Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000234040](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040)
2. Тараканов А. В. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования: Педагогические основы деятельности преподавателя [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Тараканов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4922?key=library>. – Загл. с экрана.

3. Гольшкіна Л. А. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования. Технологии публичных выступлений [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Л. А. Гольшкіна ; Новосибир. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000214225](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214225). – Загл. с экрана.
4. Мандрикова Г. М. Основы педагогической деятельности в системе высшего образования (модуль): Активные формы обучения пособие / Г. М. Мандрикова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2010]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/4848>. – Загл. с экрана.
5. Леган М. В. «Технологии электронного обучения» к модулю «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования» [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. В. Леган, М. А. Горбунов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000213998](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213998). – Загл. с экрана.
6. Сурнина Т. Ю. Нормативные основы деятельности преподавателя: подготовка к итоговой аттестации [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Т. Ю. Сурнина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, [2015]. – Режим доступа : <http://dispace.edu.nstu.ru/didesk/course/show/6028>. – Загл. с экрана.
7. Лыгина Н. И. Как спроектировать, провести и оценить учебное занятие : учебно-методическое пособие для аспирантов (психолого-педагогическое сопровождение в период прохождения педагогической практики) / Н. И. Лыгина, О. В. Макаренко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – Новосибирск, 2012. – 63, [1] с. : табл. – Режим доступа: [http://elibrary.nstu.ru/source?bib\\_id=vtls000167841](http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000167841). – Загл. с экрана.

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



“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор

Г.И. Расторгуев

06 2017 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки: 05.06.01 Науки о Земле

Направленность (профиль): Экология (в нефтегазовой отрасли и энергетике)

Основные виды деятельности: научно-исследовательская деятельность, педагогическая деятельность

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2015

Новосибирск 2017

# 1 Паспорт государственного экзамена

## 1.1 Обобщенная структура государственного экзамена

Обобщенная структура государственного экзамена приведена в таблице 1.1.1.

Таблица 1.1.1

<b>Коды компетенций</b>	<b>Показатели сформированности</b>	<b>Вопросы государственного экзамена</b>
<b>ОПК.2</b>	знать методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях различного вида	4.1, 4.4, 4.5, 4.7, 4.8, 4.10
<b>ОПК.2</b>	знать преподаваемую область научного (научно-технического) знания и (или) профессиональной деятельности и тенденции ее развития	1.1-1.51, 2.1-2.66, 3.1-3.29
<b>ОПК.2</b>	знать содержание законов и иных нормативно-правовых актов РФ, локальных нормативных актов образовательной организации, регламентирующих деятельность в сфере высшего образования	4.2, 4.3, 4.12
<b>ОПК.2</b>	уметь разрабатывать и обновлять рабочие программы и учебно-методические материалы по программам высшего образования	4.9, 4.11
<b>ОПК.2</b>	уметь применять технические средства обучения, включая технологии электронного и дистанционного обучения	4.6, 4.13, 4.14
<b>ОПК.2</b>	уметь обосновывать современные педагогические подходы к организации инклюзивного образования с учетом психофизических особенностей лиц, имеющих нарушения в зрительной, слуховой, интеллектуальной и двигательной сфере	4.12
<b>ПК.1.В</b>	знать источники образования и характеристики выбросов в атмосферу и сбросов сточных вод электростанций	2.10, 2.11
<b>ПК.2.В</b>	знать основные понятия, определения и законы общей экологии	1.1-1.18
<b>ПК.2.В</b>	знать теоретические основы биогеохимической концепции В.И. Вернадского, структуру и динамику биосферы, фундаментальные закономерности эволюции биосферы и условия трансформации биосферы в ноосферу	1.19-1.31
<b>ПК.2.В</b>	иметь представление о структуре и физико-химических процессах, протекающих в атмосфере, гидросфере и литосфере Земли, антропогенном воздействии на геосферу Земли и способах снижения вредного воздействия	2.12-2.40, 2.46-2.52
<b>ПК.2.В</b>	знать систему нормирования, административные, экономические и правовые механизмы управления охраной окружающей среды, методы оценки экологического риска	1.51, 2.43, 2.44, 2.53-2.66, 3.12, 3.23, 3.24
<b>ПК.2.В</b>	иметь представление о системе экологического мониторинга и основных физико-химических методах анализа объектов окружающей среды	1.36-1.50, 2.45, 3.4, 3.5
<b>ПК.2.В</b>	иметь представление о концепции устойчивого развития, методологии ее применения в российской системе природопользования, о международном сотрудничестве в	1.32, 2.1-2.9, 2.41, 2.42

	области охраны окружающей среды	
<b>ПК.2.В</b>	иметь представление о методах и принципах экологических исследований	1.33-1.35, 3.1-3.3, 3.6-3.11, 3.14-3.22, 3.29
<b>ПК.2.В</b>	уметь оперировать знанием основных теорий, концепций и принципов учения о биосфере	1.19-1.31
<b>ПК.3.В</b>	иметь представление о системе государственного регулирования в области утилизации и хранения производственных отходов	3.13, 3.25-3.28

## 1.2 Пример билета

Министерство образования и науки РФ НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ Кафедра инженерных проблем экологии (ИПЭ)	Государственный экзамен Направление: 05.06.01 Науки о Земле Специализация / профиль: Экология (в нефтегазовой отрасли и энергетике)
<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2</b>	
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. Экологические проблемы урбанизации: техногенные биогеохимические аномалии, качество воздуха, водоснабжение и канализация, удаление и переработка отходов, использование земель. Оптимизация ландшафта селитебных территорий	
3. Планирование и обоснование основных направлений научных исследований по проблемам экологии, природопользования, защиты, восстановления и охраны окружающей среды;	
4. Основные положения ФЗ-273 "Об образовании в РФ", регулирующие уровни высшего и среднего профессионального образования	
Утверждаю: зав. кафедрой ИПЭ	/В.В. Ларичкин/ « 25 » мая 2017 г.

## 1.3 Методика оценки

Билеты к экзамену формируются из вопросов, представленных в пункте 1.5. Билет содержит 4 теоретических вопроса. 1 вопрос билета выбирается случайным образом из перечня вопросов модуля «Общая экология», 2 вопрос билета - из перечня вопросов модуля «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», 3 вопрос билета - из перечня вопросов модуля «Технические и биологические аспекты современной экологии», 4 вопрос билета - из перечня вопросов по модулю «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования». 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 обучающегося 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
аспирант правильно и полностью ответил на четыре вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания	Продвинутый	87-100
аспирант правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто или ответил минимум на три вопроса билета абсолютно правильно и достаточно развернуто	Базовый	73-86
аспирант в целом правильно ответил минимум на три вопроса билета, не способен отвечать на дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, знания не структурированы и поверхностны	Пороговый	50-72
аспирант правильно ответил не более чем на два вопроса экзаменационного билета	Ниже порогового	0-49

Результаты каждого государственного аттестационного испытания, включенного в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Перевод баллов, полученных за государственный экзамен, в традиционную шкалу оценок осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ.

Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения.

## 1.5 Примерный перечень теоретических вопросов

### 1. Модуль «Общая экология»

1.1. Экология: определение, объекты изучения, фундаментальные и прикладные функции и задачи. Структура экологии. Место экологии в системе научных знаний. История развития экологии как науки, аутэкология, дем-экология, синэкология, инженерная экология.

1.2. 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.

1.3. 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.

1.4. 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.

1.5. Трофические группы организмов как функциональные элементы, определяющие основные типы отношений в природе между организмами.

1.6. 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».

1.7. 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.

1.8. 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.

1.9. 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.

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

1.11. 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.

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

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

1.14. 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.

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

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

1.17. 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.

1.18. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Потери энергии при переходе с одного трофического уровня на другой. «Пирамида продукции» 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.

1.19. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Определение понятия биосфера. «Поле существования жизни». Живое вещество. Важнейшие черты биосферы. Состав биосферы.

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

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

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

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

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

1.25. 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.

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

1.27. 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.

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

1.29. 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.

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

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

1.32. Ресурсы биосферы и проблемы продовольствия.

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

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

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

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

1.37. Методы экстракции токсичных веществ и очистки экстрактов.

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

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

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

- 1.41. Использование метода биотестирования, биоиндикации для диагностики токсикантов в системе «почва–растение».
- 1.42. Методы структурной диагностики гумусового состояния почв агроэкосистем.
- 1.43. Классификация методов физико-химического анализа. Особенности их применения в экологических исследованиях.
- 1.44. Хроматографические методы. Особенности их использования в экологических исследованиях.
- 1.45. Потенциометрические и спектрофотометрические методы анализа в экологических исследованиях.
- 1.46. Особенности применения газоанализаторов в экологических исследованиях.
- 1.47. Гидробиологические методы исследований в экологии.
- 1.48. Теория и практика применения метода сорбционных лизиметров в экологических исследованиях.
- 1.49. Дистанционные методы исследования природных ресурсов, экосистем, состояния окружающей природной среды.
- 1.50. Использование картографирования в экологии. Характеристика картографических материалов природоохранного назначения.
- 1.51. Экологический риск, методы и критерии его оценки.

## **2. Модуль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»**

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

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

2.3. 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.

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

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

2.6. 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.

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

2.8. 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.

2.9. 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.

2.10. 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.

2.11. 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.

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

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

2.14. 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.

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

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

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

2.18. 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.

2.19. 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.

2.20. 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.

2.21. 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.

2.22. 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.

2.23. 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.

2.24. Земельные ресурсы. Проблемы рационального использования и охраны. Почвенный покров — один из главнейших 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.

2.25. 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.

2.26. 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.

2.27. 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.

2.28. 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.

2.29. 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.

2.30. 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.

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

2.32. 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. Биоценологические связи животных и растений. Животные — активные почвообразователи и опылители растений.

2.33. 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.

2.34. 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.

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

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

2.37. 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.

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

2.39. 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.

2.40. 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.

2.41. 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.

2.42. 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.

2.43. 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).

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

2.45. 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.

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

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

2.48. 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.).

2.49. 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.

2.50. 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.

2.51. 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».

2.52. 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.

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

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

2.55. 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.

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

2.57. 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.

2.58. 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.

2.59. 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.

2.60. 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.

2.61. 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.

2.62. 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.

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

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

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

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

### **3. Модуль «Технические и биологические аспекты современной экологии»**

3.1 Методология, методы и выбор объектов научных исследований, планирование экспериментов;

3.2 Обработка и анализ результатов исследований, их экологическая, экономическая, социальная оценка;

3.3 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;

3.4 Геоинформационные системы;

3.5 Методы, средства и технологии экологического мониторинга окружающей среды и сооружений;

3.6 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;

3.7 Методы теории систем и системных подходов к изучению биотических и абиотических факторов и процессов в окружающей среде;

3.8 Методы теоретических и экспериментальных исследований в области общей и прикладной экологии, ведения экологического мониторинга и оценки допустимости и безопасности антропогенной деятельности;

- 3.9 Новые информационные технологии и технические средства;
- 3.10 Методы и средства оценки воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза проектов;
- 3.11 Изменения биотических сообществ, строения и функционирования естественных и искусственных экосистем и биоценозов под воздействием человеческой деятельности и технических систем;
- 3.12 Оценка потенциальной опасности традиционных систем деятельности и природопользования;
- 3.13 Методы и технологии ликвидации опасных и выработавших ресурс техногенных систем и производств;
- 3.14 Совершенствование экологически безопасных и хозяйственно эффективных методов, технических средств и технологий природопользования, обеспечивающих сохранения и восстановлению запасов природных ресурсов;
- 3.15 Методы экологического обоснования допустимой интенсивности процессов природопользования и компромиссных объёмов изъятия природных ресурсов;
- 3.16 Методы технологий и технических средств природоохранного обустройства территорий, затронутых хозяйственной деятельностью;
- 3.17 Оценка экологической эффективности технических средств защиты природной среды;
- 3.18 Методы, технические средства и технологии контроля и мониторинга состояния природной среды и технических систем;
- 3.19 Методы комплексного экологического обследования территорий, оценки их состояния и перспектив развития;
- 3.20 Экологическая безопасность хозяйственной деятельности и надёжности технических систем;
- 3.21 Методы математического моделирования природных и антропогенных процессов в окружающей среде;
- 3.22 Методы краткосрочного и долгосрочного прогнозирования параметров окружающей среды и биотических процессов;
- 3.23 Оценка техногенного риска от создания и функционирования технических систем и хозяйственной деятельности;
- 3.24 Прогнозные методы оценки уровней антропогенного воздействия на окружающую среду;
- 3.25 Основы методов экологического проектирования технических систем и нормирования проектной и изыскательской деятельности;
- 3.26 Экологически безопасные методы рециклинга, рекуперации и утилизации отходов;
- 3.27 Оценка величины экономических и экологических ущербов в окружающей среде от техногенной деятельности;
- 3.28 Технические средства и технологии минимизации уровней антропогенного загрязнения и восстановления качества природной среды;
- 3.29 Методы обработки и представления экологической информации.

#### **4. Модуль «Основы педагогической деятельности в системе высшего образования»**

- 4.1. Основные этические требования к организации учебно-педагогического общения и взаимодействия.
- 4.2. Основные положения ФЗ-273 "Об образовании в РФ", регулирующие уровни высшего и среднего профессионального образования.
- 4.3 Структура и основные требования ФГОС ВО по направлениям подготовки.
- 4.4 Основные законы риторики, система требований к эффективному публичному выступлению и к ритору-преподавателю.

- 4.5 Специфика научного и научно-публицистического стилей.
- 4.6. Технологии эффективной презентации публичного выступления.
- 4.7. Методические основы развития мотивации, организации и контроля учебной деятельности на занятиях с использованием активных форм обучения.
- 4.8. Виды и особенности учебных заданий.
- 4.9. Проектирование образовательного процесса по компетентностно ориентированным образовательным программам.
- 4.10. Подходы к определению критериев качества результатов обучения, виды контрольно-оценочных средств.
- 4.11. Методическое обеспечение образовательного процесса по учебной дисциплине (рабочие программы, фонды оценочных средств).
- 4.12. Нормативно-правовая база инклюзивного образования, психофизические особенности лиц, имеющих ОВЗ.
- 4.13. Современные технические средства обучения лиц с различными нарушениями развития.
- 4.14. Технологии электронного и дистанционного обучения.

## **2 Паспорт научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы**

### **2.1 Обобщенная структура представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКР)**

Обобщенная структура представления НД приведена в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1

<b>Коды компетенций</b>	<b>Показатели сформированности</b>	<b>Разделы и этапы представления НД</b>
<b>УК.1</b>	уметь следовать основным нормам и правилам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	устное выступление; ответы на вопросы членов ГЭК
<b>УК.2</b>	знать основные методы научного познания, методологические концепции науки и техники, общие закономерности их взаимосвязи	общая характеристика НКР (методологическая основа исследования); основное содержание работы (обоснование выбора методов исследования)
<b>УК.3</b>	знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	устное выступление; научные публикации по теме НКР; основная часть НКР (текст)
<b>УК.4</b>	уметь работать с иноязычной информацией из различных источников для решения профессиональных и научно-исследовательских задач	список использованных источников по НКР
<b>УК.4</b>	уметь писать научные статьи, тезисы, аннотации, рефераты на родном и иностранном языках	список основных научных публикаций по теме НКР
<b>УК.5</b>	уметь самостоятельно формулировать предметно-научные и методологические проблемы, выдвигать гипотезы для их решения и анализировать их	общая характеристика работы (цель и задачи работы, обоснованность и достоверность результатов исследования)

<b>УК.6.В</b>	уметь соблюдать права и этические нормы, касающиеся проведения исследований, публикации результатов, консультирования и участия в экспертизах	основное содержание работы (правильность оформления цитат и ссылок на первоисточники); научные публикации по теме НКР
<b>ОПК.1</b>	знать теоретические основы и технологии исследовательской и проектной деятельности	общая характеристика работы; основное содержание работы; заключение по НД

## **2.2 Структура и этапы представления научного доклада**

2.2.1. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) содержит:

- Аннотацию на иностранном языке (при наличии)
- Общую характеристику работы, где необходимо отразить:
  - актуальность и степень разработанности темы исследования;
  - цель и задачи работы;
  - объект и предмет исследования;
  - теоретическую и методологическую основы исследования;
  - материалы исследования (при наличии);
  - обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
  - научную новизну работы;
  - теоретическую и практическую значимость исследования;
  - основные положения, выносимые на защиту;
  - реализацию результатов работы;
  - личный вклад автора;
  - структуру и объем научно-квалификационной работы (диссертации).
- Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:
  - постановку задачи исследования;
  - обоснование выбора методов (материалов) исследования;
  - основные аспекты и результаты исследования.
- Заключение, включающее выводы и рекомендации.
- Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

2.2.2. Представление научного доклада осуществляется в форме устного выступления аспиранта (не более 20 минут) с демонстрацией презентации и ответов на вопросы членов ГЭК.

## **2.3 Методика оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы**

2.3.1 Научный доклад представляется и оценивается на заседании ГЭК. Члены государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов оценивают научно-квалификационную работу и выносят решение:

- о прохождении / не прохождении государственной итоговой аттестации;
- о присвоении / не присвоении квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь»;
- о выдаче / не выдаче диплома об окончании аспирантуры;
- о рекомендации выдачи / не выдачи заключения в соответствии с пунктом 16

Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

Члены ГЭК заслушивают доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оценивают содержание работы и ее представление по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом отзыва руководителя, представленной внешней рецензии, а также результатов предварительного рассмотрения научно-квалификационной работы в соответствии с действующим Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ).

На основании приведенных в п. 2.4 критериев делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

#### 2.4. Критерии оценки научного доклада

Критерии оценки представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки НД	Уровень сформированности компетенций	Диапазон баллов	Оценка за представление НД
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД полностью соответствует всем предъявляемым требованиям</li> <li>• в НКР отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная, тема раскрыта</li> <li>• отзыв руководителя не содержит замечаний</li> <li>• внешняя рецензия не содержит замечаний</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР свидетельствуют о полном соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>• представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования</li> </ul>	Продвинутый	87-100	отлично
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная, тема раскрыта</li> <li>• отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний</li> <li>• внешняя рецензия не содержит принципиальных замечаний</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>• представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью</li> </ul>	Базовый	73-86	хорошо

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы, тема исследования раскрыта не достаточно полно</li> <li>• отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний</li> <li>• внешняя рецензия содержит не более одного принципиального замечания</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>• в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Пороговый</p>	<p style="text-align: center;">50-72</p>	<p style="text-align: center;">удовлетворительно</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• структура и оформление НД не отвечает большинству предъявляемых требований</li> <li>• выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы, тема исследования не раскрыта</li> <li>• отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• внешняя рецензия содержит более двух принципиальных замечаний</li> <li>• результаты предварительного рассмотрения НКР в основном свидетельствуют о соответствии НД предъявляемым требованиям</li> <li>• представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале</li> <li>• ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Ниже порогового</p>	<p style="text-align: center;">0-49</p>	<p style="text-align: center;">неудовлетворительно</p>