

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор М.А. Пашкевич

Проректор по образовательной
деятельности Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль):	Инженерная экология
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	доц. Петров Д.С.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Биологический мониторинг» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Инженерная экология».

Составитель _____ к.т.н., доц. Петров Д.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геоэкологии от 04.02.2022 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н.,
профессор Пашкевич М.А.

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: приобретение студентами знаний о биологическом разнообразии планеты, а также основных знаний и практических навыков контроля состояния окружающей среды по биологическим показателям.

Основные задачи дисциплины:

- изучение особенностей биосистем различных иерархических уровней;
- изучение современной методологии биологического мониторинга, как важной составляющей экологического мониторинга;
- освоение важнейших методов биомониторинга, биоиндикации и биотестирования как в наземной, так и в водной среде;
- анализ отечественной и зарубежной нормативной базы биологического мониторинга, биологических составляющих ОВОС и экологической экспертизы;
- приобретение навыков учёта результатов и методов биологического контроля состояния окружающей среды при принятии инженерных решений по ее защите.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Биологический мониторинг» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» направленность (профиль) «Инженерная экология» и изучается в 8-м семестре.

Дисциплина «Биологический мониторинг» базируется на дисциплинах «Общая экология», «Геохимия окружающей среды», «Методы и приборы контроля окружающей среды», «Основы токсикологии» и является предшествующей для дисциплин – «Управление охраной окружающей среды», «Экологическая безопасность».

Особенностью дисциплины является использование в учебном процессе практико-ориентированного подхода, направленного, в том числе, на выработку у студентов навыков оценки качества компонентов природной и техногенно преобразованной среды с использованием биоиндикаторов различного ранга.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Биологический мониторинг» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен разрабатывать и реализовывать программы и системы экологического мониторинга при управлении охраной окружающей среды при функционировании промышленных предприятий различного профиля, а также объектов ЖКХ	ПКС-4	ПКС-4.1 Знать основы проведения оценки состояния компонентов окружающей среды в районе расположения промышленных предприятий и объектов ЖКХ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
Аудиторные занятия (всего), в том числе:	80	80
Лекции	32	32
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (всего):	28	28
РГР	10	10
Работа с литературой	8	8
Реферат	10	10
Вид промежуточной аттестации (экзамен - Э)	36	36
Общая трудоемкость ак.час.	144	144
зач. ед.	4	4

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента,
Раздел 1. Общие представления о биологическом контроле состояния окружающей среды.	4	4			
Раздел 2. Биосистемы различных уровней организации и их индикаторные характеристики. Биоразнообразие.	13	4	3	2	4
Раздел 3. Реакция биоты на антропогенные воздействия. Биотестирование	13	4	3		6
Раздел 4. Методы биологического мониторинга. Биоиндикация наземных экосистем.	26	6	4	10	6
Раздел 5. Методы биологического мониторинга. Биоиндикация водных экосистем.	38	8	4	20	6
Раздел 6. Биологические методы защиты и регуляции окружающей среды.	14	6	2		6
Итого:	108	32	16	32	28

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1. Общие представления о биологическом контроле состояния окружающей среды.	Цель и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Биологический анализ и биологические последствия антропогенных воздействий. Возможности, преимущества и недостатки оценки состояния окружающей среды по абиотическим показателям, по биотическим показателям, по независимо учитываемым показателям обеих групп, по результатам их интеграции. Биоиндикация и биотестирование. Биомониторинг, как компонент биологического контроля состояния среды. Его роль в экологическом мониторинге. Нормативная база биологического контроля среды, российская и зарубежная: обзор и сравнительный анализ. Тенденции развития нормативной базы биологического контроля состояния среды и экологического нормирования.	4
2	Раздел 2. Биосистемы различных уровней организации и их индикаторные характеристики. Биоразнообразие.	Основные формы жизни и их современные классификации. Уровни организации биосистем и их соотношение. Критерии оценки состояния биосистем различных уровней организации, их важнейшие биоиндикаторные признаки. Биоразнообразие и его роль в сохранении устойчивости биосферы.	4
3	Раздел 3. Реакция биоты на антропогенные воздействия. Биотестирование	Взаимодействие биоты с естественными условиями среды. Реакция биосистем различного ранга на воздействие, ее изучение, оценка и нормирование. Проблема нормы и патологии при оценке антропогенных изменений биосистем. Определение и использование фоновых условий и фонового состояния биосистемы при изучении антропогенного воздействия. Особенности техногенных и иных антропогенных сукцессий. Устойчивость экосистемы, биоты, сообществ к антропогенному воздействию. Устойчивость резистентная и упругая. Условия сохранения устойчивости экосистемы к воздействию, их контроль по биотическим критериям. Экологотоксикологическое нормирование на базе биотестирования, его современное состояние, тенденции развития, альтернативы.	4
4	Раздел 4. Методы биологического мониторинга. Биоиндикация наземных экосистем.	Методы качественного и количественного анализа реакции биоты на антропогенные воздействия, их сравнительный анализ. Техническое обеспечение биологического мониторинга. Пробоотбор. Камеральная обработка материала. Основные статистические и математические методы анализа результатов биологического мониторинга. Индикаторные признаки различных наземных биосистем, испытывающих разнотипные антропогенные воздействия. Методы фито-, лишено-, мико-, бриоиндикации. Обработка и интерпретация результатов биологической	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		оценки состояния окружающей среды.	
5	Раздел 5. Методы биологического мониторинга. Биоиндикация водных экосистем.	Пространственная и трофическая структура пресноводных экосистем. Основные экологические группы гидробионтов, применяемые для биоиндикации. Бактерио-, альго-, микроиндикация в водных экосистемах. Беспозвоночные, как важнейший биоиндикатор качества пресных вод. Основные индексы, используемые для оценки качества природных вод по отдельным таксонам гидробионтов: олигохетные, хирономидные. Интегральные методы водной биоиндикации, шкала трофности, сапробности водного объекта. Индексы видового разнообразия и видового сходства водных сообществ.	8
6	Раздел 6. Биологические методы защиты и регуляции окружающей среды.	Роль биоты в саморегуляции, самоочищении и динамике природных экосистем. Биоседimentация, биодетоксикация, фотосинтетическая аэрация воды. Регуляция и использование этих процессов человеком. Интродукция, акклиматизация. Биологическая очистка почв и сточных вод.	6
Итого:			32

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1.	-	-
2	Раздел 2.	Динамика характеристик популяции как результат изменения условий среды обитания. Индексы видового разнообразия и их применение для оценки качества среды.	3
3	Раздел 3.	Организация и обработка результатов биотестирования.	3
4	Раздел 4.	Дендроиндикация. Биоиндикация состояния атмосферного воздуха по хвое сосны и ФА листьев березы. Лихеноиндикация. Методики оценки качества атмосферы с использованием лишайников-эпифитов.	4
5	Раздел 5.	Оценка состояния водоемов по показателям сообществ фотосинтетиков. Альго- и фитоиндикация. Оценка состояния водотоков по показателям сообщества макрозообентоса.	4
6	Раздел 6.	Процессы и аппараты биологической очистки сточных вод.	2
Итого:			16

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Разделы	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 2	Основы планирования экологического эксперимента	2
2	Раздел 4	Методы статистической обработки результатов экологического эксперимента	4
3	Раздел 4	Лихеноиндикация. Определение состояния атмосферного воздуха по показателям проективного покрытия, IP, ОЧА	4
4	Раздел 4	Дендроиндикация. Определение показателя ФА.	2

5	Раздел 5	Расчет индекса сапробности по Пантле и Букку. Определение и графическое отображение зон сапробности водоема.	10
6	Раздел 5	Оценка основных показателей благополучия сообщества бентоса (средняя масса особи, плотность). Расчет индексов Майера, Гуднайта, Шеннона-Уивера для модельного водотока.	10
Итого:			32

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. *Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости*

Раздел 1. Общие представления о биологическом контроле состояния окружающей среды.

1. Основные цели и задачи биологического мониторинга?
2. В чем плюсы и минусы биологического контроля окружающей среды в сравнении с мониторингом абиотических параметров?
3. В чем отличие биоиндикации и биотестирования?
4. Что входит в нормативную базу биологического контроля среды?
5. Какие классификации биоиндикаторов вы знаете?
6. Перечислите характеристики хорошего биоиндикатора.
7. Что такое фоновые условия среды?

Раздел 2. Биосистемы различных уровней организации и их индикаторные характеристики. Биоразнообразие.

1. Какой смысл вкладывается в понятие «биоразнообразие»?
2. Что такое уровни организации биосистем? Перечислите их.
3. Охарактеризуйте основные биоиндикационные характеристики на уровне организма.
4. Охарактеризуйте основные биоиндикационные характеристики на уровне популяции.
5. Охарактеризуйте основные биоиндикационные характеристики на уровне сообщества.

Раздел 3. Реакция биоты на антропогенные воздействия. Биотестирование.

1. Что такое функция благополучия?
2. Математическое описание реакции биосистемы на изменение значений факторов среды.
3. Основные виды реакции биоиндикаторов?
4. Перечислите основные токсикометрические характеристики, применяемые при биотестировании.

5. Что такое этика биотестирования?

6. Какие нормативные документы являются основополагающими при биотестировании?

Раздел 4. Методы биологического мониторинга. Биоиндикация наземных экосистем.

1. В чем особенности структуры и функционирования наземных экосистем?
2. Преимущества и недостатки дендроиндикации.
3. Преимущества и недостатки фитоиндикации по травянистым растениям.
4. Преимущества и недостатки микоиндикации.
5. Преимущества и недостатки бриоиндикации.
6. Преимущества и недостатки альгоиндикации почвенных биоценозов.

Раздел 5. Методы биологического мониторинга. Биоиндикация водных экосистем.

1. В чем особенности структуры и функционирования водных экосистем?
2. Что такое трофность водоемов?
3. Что такое сапробность и как её оценить?
4. Преимущества и недостатки биоиндикации по высшей водной растительности.
5. Преимущества и недостатки микоиндикации в водных экосистемах.
6. Зоопланктон как индикатор качества водной среды.
7. Биотические метрики в биомониторинге с использованием зообентоса.
8. Какие методы используются в бактериоиндикации водной среды?
9. Биотические индексы в биомониторинге с использованием зообентоса.

Раздел 6. Биологические методы защиты и регуляции окружающей среды.

1. Через какие компоненты экосистем реализуется их способность к самоочищению? Приведите примеры.
2. Что такое биоремедиация?
3. Как реализуется механизм биоседimentации? Приведите примеры.
4. В чем суть механизмов переноса при самоочищении водной экосистемы?
5. Какая группа организмов играет ведущую роль в самоочищении экосистем?
6. Опишите состав активного ила.
7. В чем отличие методов биологической очистки стоков в естественных и искусственных условиях?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к экзамену (по дисциплине):

1. Дайте определение экологического мониторинга.
2. Где располагаются станции фонового мониторинга?
3. Что такое ЕГСЭМ?
4. Охарактеризуйте уровни организации мониторинга окружающей среды.
5. Какие параметры среды определяются на станциях глобального мониторинга?
6. Дайте определение биологического мониторинга.
7. Чем отличаются специфическая и неспецифическая биоиндикация?

8. В чем разница между организмом-индикатором и тест-объектом?
9. Назовите дисциплины, послужившие основой для выделения направлений биомониторинга по программе «Биоиндикаторы».
10. Что такое чувствительность, и какие типы чувствительности выделяют у биоиндикаторов?
11. Назовите возможные подходы к оценке состояния и изменений окружающей среды.
12. Перечислите недостатки оценки качества среды только по абиотическим показателям.
13. В чем преимущества биоиндикации?
14. Охарактеризуйте недостатки биологического контроля состояния окружающей среды.
15. Какие существуют подходы к оценке состояния и антропогенных изменений экосистем с одновременным использованием и абиотических, и биотических параметров?
16. Что такое биоразнообразие?
17. Что изучают систематика и таксономия?
18. Что такое принцип филогенетического единства?
19. Что такое принцип биномиальной номенклатуры?
20. Перечислите основные царства и критерии их выделения в классификации

Г.А.Заварзина.

21. Перечислите основные систематические единицы.
22. Назовите три подцарства настоящих многоклеточных животных.
23. Приведите основные характеристики царства Грибы.
24. Перечислите классы типа Иглокожие.
25. Какие типы животных входят в подцарство Эуметазои?
26. Что такое сукцессия?
27. Перечислите стадии сукцессии наземных и пресноводных экосистем.
28. В чем различия между первичной и вторичной сукцессией?
29. Что такое регрессивная сукцессия?
30. Назовите особенности антропогенных сукцессий.
31. Что такое биоконцентрирование, биоаккумуляция и биомагнификация?
32. Перечислите звенья трофической цепи, участвующие в передаче ксенобиотиков.
33. Перечислите факторы, влияющие на биоаккумуляцию.
34. Что такое ксенобиотик?
35. В каких органах и тканях млекопитающих наиболее интенсивно происходит накопление экополлютантов?
36. Перечислите уровни организации живых систем. Дайте краткую характеристику каждому уровню.
37. Что такое хлороз, некроз и дефолиация?
38. Перечислите биоиндикационные характеристики, применяемые на популяционно-видовом уровне.
39. Что такое видовое разнообразие?
40. Что такое трофическая структура сообщества?
41. Как меняется видовое богатство альгоценоза при эвтрофикации водоема?
42. Что такое экологическая структура популяции?
43. Как влияет загрязнение среды на показатели рождаемости и смертности?
44. В чем основное достоинство биоиндикации на низших уровнях организации биосистем?
45. Что такое промышленный меланизм?
46. Что такое фитоиндикация?
47. Приведите примеры видов растений – биоиндикаторов кислотности почвы.
48. Что такое галофиты?
49. Как реагируют растения на избыточное содержание марганца в почвах?
50. Что такое фенотип растения?
51. Что такое бонитет?

52. Перечислите классы жизненного состояния древостоя и дайте краткую характеристику каждому классу.
53. Что такое бриоиндикация?
54. В чем преимущества древесной растительности как биоиндикатора качества атмосферного воздуха?
55. В чем суть метода трансплантации мхов и лишайников?
56. На какие загрязнители наиболее показательно реагируют моховидные.
57. Перечислите классы повреждения и классы усыхания хвой сосны.
58. На какие загрязнители атмосферы наиболее чутко реагируют хвойные деревья?
59. Что такое проективное покрытие?
60. В чем преимущества мхов, как биоиндикаторов?
61. Дайте определение микоиндикации и альгоиндикации в оценке состояния наземных экосистем.
62. В чем особенности использования грибов в качестве биоиндикаторов?
63. Что такое мицелий?
64. В чем различия между макро- и микромицетами как биоиндикаторами?
65. Какие отделы водорослей представлены в почвенном альгоценозе?
66. Что такое «цветение» почвы и чем оно вызывается?
67. Дайте определение лишеноиндикации и отметьте её роль в оценке состояния наземных экосистем.
68. Как используется индекс полеотолерантности при оценке качества атмосферного воздуха?
69. Охарактеризуйте основные анатомические и морфологические особенности таллома лишайников.
70. Что такое флуктуирующая асимметрия организма?
71. Опишите общие принципы использования различных групп гидробионтов в биоиндикации среды.
72. Назовите основные задачи, решаемые биоиндикацией континентальных водных объектов.
73. Что такое трофность?
74. Что такое сапробность?
75. Перечислите категории бактериального загрязнения водной среды по содержанию в ней *E.coli*.
76. Что такое состояние экологического прогресса водной экосистемы?
77. О чем свидетельствует наличие в пробах воды сульфатредуцирующих бактерий?
78. Чем характеризуется переход от природной к антропогенной сукцессии в гидроэкосистеме?
79. О чем свидетельствует массовое заболевание гидробионтов сапролегниозом?
80. Назовите отделы водорослей, обитающие в континентальных водоемах России.
81. Что такое малакоиндикация?
82. Как меняется соотношение численности двустворчатых и брюхоногих моллюсков по мере загрязнения водоема?
83. Объясните суть метода биоиндикации с использованием индекса Гуднайта.
84. Перечислите градации значений индекса Гуднайта.
85. В чем особенности методики Пареле для оценки состояния гидроэкосистем?
86. Определите систематическое положение хирономид.
87. Что такое индекс Кинга-Болла?
88. Опишите общие недостатки применения олигохетных индексов.
89. Какие способы биоиндикации с использованием ракообразных вы знаете?
90. Что такое ихтиоиндикация? В чем ее достоинства и недостатки?
91. Как рассчитывается индекс Майера?
92. Охарактеризуйте возможные стадии сапробности природного водоема.

93. Объясните суть метода биоиндикации с использованием индекса Вудивисса.
94. Перечислите характеристики олигосапробного водоема.
95. Какие таксоны относятся к показательным группам при определении индекса Вудивисса?
96. Опишите суть интегрального индекса экологического состояния водного объекта.
97. Назовите преимущества и недостатки использования индекса сапробности.
98. Что такое индикаторный вес вида при оценке сапробности?
99. Перечислите группы бентоса, выделяемые по типу питания в классификации Камминза.
100. Назовите известные вам индексы видового разнообразия сообщества.
101. Для чего применяется индекс Сёренсена?
102. Какие индексы рекомендуются для гидробиологического анализа качества воды в «Руководстве по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем»?
103. Через какие компоненты экосистем реализуется их способность к самоочищению? Приведите примеры.
104. Что такое биоремедиация?
105. Опишите основные механизмы биорегуляции в гидроэкосистемах.
106. Как реализуется механизм биоседimentации? Приведите примеры.
107. В чем суть механизмов переноса при самоочищении водной экосистемы?
108. Какая группа организмов играет ведущую роль в самоочищении экосистем?
109. Опишите состав активного ила.
110. В чем отличие методов биологической очистки стоков в естественных и искусственных условиях?
111. Какие варианты классификации аэротенков вы знаете?
112. Назовите технологические показатели эффективности работы аэротенка.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Контроль за общепланетарными изменениями в биосфере является задачей мониторинга	1. регионального 2. локального 3. производственного 4. глобального
2.	Станции глобального мониторинга располагаются:	1. в любой точке земного шара 2. вблизи особо крупных предприятий 3. на территориях мегаполисов 4. в биосферных заповедниках
3.	Биологический мониторинг может осуществляться	1. только на локальном уровне 2. только на региональном уровне 3. только на глобальном уровне 4. на всех трех уровнях
4.	Если для оценки антропогенного воздействия на организм производится его изъятие из природной среды с целью постановки эксперимента, то такой подход называется:	1. биоремедиация 2. биоиндикация 3. биоседimentация 4. биотестирование
5.	Биоиндикатором может являться:	1. только биосистемы надорганизменных уровней 2. только определенный вид организмов 3. биосистема любого уровня 4. только органические молекулярные комплексы

№	Вопросы	Варианты ответов
6.	Если организму присуща одинаковая реакция на два различных фактора среды, то существует возможность проведения ... биоиндикации	1. количественной 2. качественной 3. косвенной 4. неспецифической
7.	Степень реакции биоиндикатора на оказываемое воздействие называется:	1. чувствительность 2. элиминированность 3. реакционная способность 4. выживаемость
8.	В шесть биологических дисциплин, выделенных в программе «Биоиндикаторы» (1982 г.), НЕ входит:	1. зоология 2. микробиология 3. ценология 4. ботаника
9.	Факторы среды, количественно изменяемые деятельностью человека называются:	1. природные 2. естественные 3. природно-антропогенные 4. искусственные
10.	Оценка состояния и изменений экосистем ЧАЩЕ всего производится:	1. по абиотическим параметрам среды 2. методами биоиндикации 3. методами биотестирования 4. с использованием и абиотических, и биотических параметров среды
11.	Мускарин - это яд...	1. бледной поганки 2. ложных опят 3. мухомора 4. спорыньи
12.	Раздел биологии, посвященный описанию, обозначению и классификации всех существующих и вымерших организмов, называется:	1. ботаника 2. палеонтология 3. таксономия 4. систематика
13.	Экологические факторы, которые реально влияют на биосистему и определяют её состояние, называются...	1. императивными 2. лимитирующими 3. и императивными, и лимитирующими... это одно и то же... 4. реальными...
14.	Изменение окраски листьев растения под действием фактора среды называется:	1. микоз 2. некроз 3. хлороз 4. колороз
15.	Опадание листвы растения под действием фактора среды, это...	1. некроз 2. хлороз 3. рефилляция 4. дефолиация
16.	Изменение окраски животных (например насекомых) в зоне действия промышленного предприятия называется	1. промышленный хлороз 2. промышленная мутация 3. промышленный меланизм 4. индустриальный гемолимфоз
17.	При высоких значениях вредных факторов среды проективное покрытие кустистых лишайников	1. не меняется 2. уменьшается, но не так быстро, как у накипных 3. увеличивается 4. уменьшается, причем быстрее, чем у других групп лишайников

№	Вопросы	Варианты ответов
18.	Какая из перечисленных групп организмов <i>наименее</i> часто используется при биомониторинге наземных экосистем	1. древесная растительность 2. мхи 3. черви 4. крупные млекопитающие
19.	Использование растений для оценки качества среды, это...	1. фитоиндикация 2. зооиндикация 3. микоиндикация 4. лишеноиндикация
20.	Использование лишайников для оценки качества среды, это...	1. фитоиндикация 2. зооиндикация 3. микоиндикация 4. лишеноиндикация

Вариант 2

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	К какому классу жизненного состояния относятся деревья с сильно ажурной кроной, поселениями стволовых вредителей, с количеством сухих ветвей от 50 до 90 %?	1. 1 - здоровые 2. 2 - ослабленные 3. 3 – сильно ослабленные 4. 4 - отмирающие
2.	Пробная площадка при определении качества воздуха по древесному ярусу должна быть не менее:	1. 10X10 м 2. 15X15 м 3. 20X20 м 4. 25X25 м
3.	Какому классу качества воздуха соответствует IV класс повреждения хвои на побегах 2-го года жизни сосны?	1. идеально чистый 2. относительно чистый 3. заметно загрязненный 4. грязный
4.	Бриоиндикация основана на изучении...	1. мхов 2. лишайников 3. любых видов растений 4. только древесной растительности
5.	Грибы наиболее часто используются при оценке загрязнения:	1. атмосферы диоксидом серы 2. атмосферы оксидом углерода 3. почвы тяжелыми металлами и радионуклидами 4. почвы хлоридом натрия
6.	Лишайники наиболее чувствительны к содержанию в воздухе:	1. диоксида кремния 2. оксидов серы и азота 3. ионов металлов 4. иприта
7.	Сколько пробных площадок закладывают на одном дереве для определения индекса палеотолерантности:	1. 4 2. 2 3. 8 4. 5
8.	Значения индекса палеотолерантности меняются следующим образом:	1. от 0 до 5 2. от 1 до 7 3. от 0 до 10 4. от 0 до 100 %

№	Вопросы	Варианты ответов
9.	Показатель ОЧА учитывает...	<ol style="list-style-type: none"> 1. соотношение различных видов мхов на рассматриваемой территории 2. видовое разнообразие сообщества гидробионтов 3. соотношение проективного покрытия различных морфологических групп лишенофлоры 4. возрастную структуру популяции кустарников
10.	Лишайник – это симбиоз (паразитизм) ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. животного и растения 2. гриба и мха 3. водоросли и гриба 4. растения и водоросли
11.	Какая группа организмов не используется в оценке качества водной среды	<ol style="list-style-type: none"> 1. насекомые 2. черви 3. бактерии 4. млекопитающие
12.	Эвтрофикация водного объекта сопровождается бурным развитием...	<ol style="list-style-type: none"> 1. простейших 2. бактерий 3. насекомых 4. сине-зеленых
13.	Какая группа гидробионтов НЕ используется в биотестировании (например, при установлении ПДК)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. ракообразные 2. водоросли 3. бактерии 4. бентос
14.	Представители царства растения в водной среде обычно определяются термином...	<ol style="list-style-type: none"> 1. водоросли 2. бентос 3. ВВР 4. перифитон
15.	Для оценки уровня инфекционной опасности воды определяют...	<ol style="list-style-type: none"> 1. концентрацию бактерии E. coli в 1 мл воды 2. общее количество болезнетворных микробов в сточных водах 3. долю бытовых стоков в общем количестве сточной воды 4. сходство сообществ микрофауны в природной и сточной воде
16.	Богатый биогенами водоем является:	<ol style="list-style-type: none"> 1. олиготрофным 2. ксенотрофным 3. эвтрофным 4. мезотрофным
17.	Первыми в трофической цепи водного объекта на загрязнение реагируют:	<ol style="list-style-type: none"> 1. бактерии 2. водоросли 3. простейшие 4. животные
18.	Видовое разнообразие водорослей максимально в ... водоемах.	<ol style="list-style-type: none"> 1. олиготрофных 2. мезотрофных 3. эвтрофных 4. гипертрофных
19.	Индекс Шеннона характеризует...	<ol style="list-style-type: none"> 1. популяционную плотность 2. видовое сходство двух сообществ 3. видовое разнообразие сообщества 4. 2 и 3

№	Вопросы	Варианты ответов
20.	Моллюски являются хорошими биоиндикаторами загрязнения водного объекта...	1. сульфатами 2. хлоридами 3. ДДТ 4. радионуклидами

Вариант 3

№	Вопросы	Варианты ответов
1.	Если индекс Гуднайта составляет 1 (100 %), то вода характеризуется, как...	1. чистая 2. загрязненная 3. грязная 4. очень грязная
2.	Индекс Кинга-Болла учитывает соотношение биомассы...	1. насекомых и всех представителей бентоса 2. насекомых и олигохет 3. двусторчатых моллюсков и олигохет 4. водорослей и сине-зеленых
3.	Индекс Пареле основан на учете показателей сообщества...	1. насекомых 2. моллюсков 3. малощетинковых червей 4. грибов
4.	Гаммарус и водяной ослик являются представителями:	1. рыб 2. раков 3. насекомых 4. червей
5.	При определении индекса Майера к обитателям чистых вод относят:	1. стрекоз 2. мошек 3. бокоплавов 4. поденок
6.	Индекс сапробности учитывает	1. общую биомассу бентоса 2. встречаемость различных видов гидробионтов 3. пространственное распределение организмов популяции 4. содержание кислорода в воде
7.	Если в пробах отсутствуют все индикаторные группы организмов, то индекс Вудивисса ...	1. принимает минимальные значения 2. принимает максимальные значения 3. принадлежит диапазону от минус единицы до нуля 4. равен 100 %
8.	Из перечисленных характеристик сообщества наиболее показательной функцией благополучия является...	1. биомасса 2. видовое богатство 3. общая численность 4. видовое разнообразие
9.	Индекс Серенсена характеризует ...	1. видовое разнообразие сообщества 2. популяционную плотность сообщества 3. трофическую структуру сообщества 4. видовое сходство двух сообществ
10.	Согласно «Руководству по гидро-биологическому мониторингу...» очень грязным водам соответствует диапазон значений индекса Вудивисса	1. 0-1 2. 1-3 3. 3-5 4. 5-6

№	Вопросы	Варианты ответов
11.	Параллельное и дуговое жилкование листа характерно для..	1. голосеменных растений 2. моховидных 3. однодольных покрытосеменных 4. двудольных покрытосеменных
12.	У какого из перечисленных организмов наименьшие требования к субстрату?	1. сосна 2. мох 3. папоротник 4. лишайник
13.	Экологические факторы, которые реально влияют на биосистему и определяют её состояние, называются...	1. императивными 2. лимитирующими 3. и императивными, и лимитирующими... это одно и то же... 4. реальными...
14.	Изменение окраски листьев растения под действием фактора среды называется:	1. митоз 2. некроз 3. хлороз 4. лейкоз
15.	Опадание листвы растения под действием фактора среды, это...	1. некроз 2. хлороз 3. рефилляция 4. дефолиация
16.	Изменение окраски животных (например насекомых) в зоне действия промышленного предприятия называется	1. промышленный хлороз 2. производственная мутация 3. промышленный меланизм 4. индустриальный полиморфизм
17.	При высоких значениях вредных факторов среды проективное покрытие кустистых лишайников	1. не меняется 2. уменьшается, но не так быстро, как у накипных 3. увеличивается быстрее чем у листоватых 4. уменьшается, причем быстрее, чем у других групп лишайников
18.	Какая из перечисленных групп организмов наименее часто используется при биомониторинге наземных экосистем	1. древесная растительность 2. мхи 3. черви 4. лишайники
19.	Использование растений для оценки качества среды, это...	1. фитоиндикация 2. зооиндикация 3. микоиндикация 4. лишеноиндикация
20.	Использование лишайников для оценки качества среды, это...	1. зооиндикация 2. микоиндикация 3. лишеноиндикация 4. дендроиндикация

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
	Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Биоиндикация загрязнений: Учебное пособие / Опекунова М.Г. - СПб:СПбГУ, 2016. - 300 с. Текст : электронный. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=941411#>
2. Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: Учебное пособие / С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с. Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=473568>
3. Учебно-полевая практика по экологии : учебное пособие / Г.П.Алехина, С.В.Хардикова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2015 – 106 с. Текст : электронный. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/64338/#423>
4. Лейкин Ю.А. Основы экологического нормирования: Учебник / Ю.А. Лейкин. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=451509#>
5. Методы контроля качества окружающей среды: Учебное пособие / Собгайда Н.А. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 112 с. - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=539580#>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Реховская, Е. О. Методы диагностирования токсических эффектов в природных средах : учебное пособие : [16+] / Е. О. Реховская, И. Ю. Нагибина ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. – 156 с.

: ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682333>

2. Лузянин, С. Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды : практикум : [16+] / С. Л. Лузянин, О. А. Неверова ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2020. – 135 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684955>

3. Околелова, А. А. Экологический мониторинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. А. Околелова, Г. С. Егорова ; Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград : Волгоградский государственный технический университет (ВолгГТУ), 2014. – 116 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255954>

4. Скворцов, В. В. Методы биоиндикации с использованием донных беспозвоночных животных: методическое руководство к учебной практике по дисциплине «Экология» : методическое пособие : [16+] / В. В. Скворцов ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (РГПУ), 2017. – 32 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577910>

5. Марченко, Б. И. Экологическая токсикология : учебное пособие / Б. И. Марченко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 103 с. - ISBN 978-5-9275-2585-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021636>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Биологический мониторинг: Методические указания к самостоятельной работе/ Санкт-Петербургский горный университет. Сост. *Д.С. Петров*, СПб, 2023. 20 с.

2. Экологическая токсикология: методические указания для практических занятий и по выполнению самостоятельной и контрольной работы / состав.: Е.А. Тян, Г.А. Котомина / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2016. – 76 с.

3. Биотестирование и водная токсикология: методические указания / сост. Е. В. Рябухина, Е. М. Фомичева; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2012 – 56 с.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>.

2. Консультант Плюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.

3. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.ru/>.

4. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>.

5. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>.

6. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>.

7. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>.

8. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru/>.

9. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>.

10. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>.

11. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.

12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>.

13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru/>.

14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>.

15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: www.biblio-online.ru.

16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <http://rucont.ru/>.

17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитории для проведения лекционных занятий (Учебный центр №1):

Стол аудиторный для студентов – 25 шт., стул – 48 шт., кресло преподавателя – 1 шт., доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» - 1 шт, переносная настольная трибуна – 1 шт., плакаты – 8 шт., стойка мобильная – 1 шт., экран SCM-16904 Champion – 1 шт., проектор XEED WUX450ST – 1 шт., ноутбук 90NB0AQ2-M01400 - 1 шт., источник бесперебойного питания Protection Station 800 USB DIN – 1 шт. ноутбук - 1 шт, Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Аудитории для проведения практических занятий (Учебный центр №1):

Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), плакат – 3 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы (Учебный центр №1):

Аудитория (14 посадочных мест):

Изотропный измеритель магнитного поля ПЗ-70 – 1 шт.; анализатор водорода АВП-02 – 1 шт.; анализатор шума и вибрации - 1 шт.; метеометр МЭС-200А - 1 шт.; измерительный комплекс для мониторинга радона «Камера-01» - 1 шт.; стенд СК-ЭПБ-ПО «Системы контроля и обеспечения экологической безопасности» - 1 шт.; монитор Samsung- 1 шт.; процессор HP Z600- 1 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»); Моноблок Dell Optiplex 7470 All-in-One (возможность доступа к сети «Интернет») – 14 шт.; принтер – 1 шт.; колонка подвесная (акустическая система) – 2 шт.; мультимедиа проектор - 1 шт.; стол лабораторный с надставкой и тумбой – 5 шт.; стол компьютерный – 15 шт.; стул Kengo лабораторный - 8 шт.; стол угловой лабораторный – 1 шт.; шкаф для документов - 2 шт.; стул - 14 шт.; кресло «Prestige» - 2 шт.

Лицензионное программное обеспечение:

Договор № Ф-1052/2016 «Обновление программного обеспечения УПРЗА «ЭКОЛОГ» для кафедры Геоэкологии»:

«НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа №77 (сетевой);

«Эколог-Шум» «Стандарт» замена вер.2.31 для ключа №77 (сетевой);

«2-тп (воздух)» замена на вер.2.1 для ключа № 175 (сетевой);

«2-тп (отходы)» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой);

«2-тп (водхоз)» замена на вер.3.1 для ключа № 175 (сетевой);

УПРЗА «ЭКОЛОГ» «Газ» с застройкой замена на Вер.4 «Газ» «ГИС- Стандарт» «Застройка и высота» для ключа № 175 (сетевой);

«РНВ-Эколог» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой);

«Эколог-Шум» замена на вер. 2.31 для ключа № 175 (сетевой);

«Расчет проникающего шума» замена на вер.1.6 для ключа № 175 (сетевой);

«Отходы» замена на вер.4 для ключа № 175 (сетевой);

«НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа № 175 (сетевой);

Microsoft Windows 7 Professional:

ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»;

ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»;

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»;

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»;
Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»;
Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»;
ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»;
Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012;
Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011;
Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011;
Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011;
Statistica for Windows ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;
ГИС MapInfo Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;
Vertical Mapper ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;
MapEdit Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;
Surfer ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;
LabView Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;
Geographic Calculator ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;
Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1.

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

Договор № Ф-1052/2016 «Обновление программного обеспечения УПРЗА «ЭКОЛОГ» для кафедры Геоэкологии»:

«НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа №77 (сетевой);

«Эколог-Шум» «Стандарт» замена вер.2.31 для ключа №77 (сетевой);

«2-тп (воздух)» замена на вер.2.1 для ключа № 175 (сетевой);

«2-тп (отходы)» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой);

«2-тп (водхоз)» замена на вер.3.1 для ключа № 175 (сетевой);

УПРЗА «ЭКОЛОГ» «Газ» с застройкой замена на Вер.4 «Газ» «ГИС- Стандарт» «Застройка и высота» для ключа № 175 (сетевой);

«РНВ-Эколог» замена на вер.4.2 для ключа № 175 (сетевой);

«Эколог-Шум» замена на вер. 2.31 для ключа № 175 (сетевой);

«Расчет проникающего шума» замена на вер.1.6 для ключа № 175 (сетевой);

«Отходы» замена на вер.4 для ключа № 175 (сетевой);

«НДС-Эколог» замена на вер.2.7 для ключа № 175 (сетевой);

Microsoft Windows 7 Professional:

ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования»;

ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники»;

ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования»;

ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования»;

Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»;

Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования»;

ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции»;

Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012;

Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011;

Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011;

Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011;

Statistica for Windows ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

ГИС MapInfo Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

Vertical Mapper ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

MapEdit Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

Surfer ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

LabView Professional ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

Geographic Calculator ГК №1142912/09 от 04.12.2009 «На поставку программного обеспечения»;

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1.