

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

ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ

| | |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 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 «Общая экология» 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 01.02.2021 г., протокол № 8.

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

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела лицензирования, аккредитации и контроля качества образования _____ Дубровская Ю.А.

Начальник отдела методического обеспечения учебного процесса _____ Романчиков А.Ю.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование у студентов необходимых основных знаний в области классической экологии, научно-методической базы для дальнейшего изучения прикладных направлений экологии, охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Основные задачи дисциплины:

- изучение особенностей биосистем различных иерархических уровней, как объекта экологии;
- усвоение основных понятий аут-, дем- и синэкологии
- усвоение основ факториальной экологии
- изучение принципов экологического нормирования и анализа состояния и изменения экосистем и биосферы

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Общая экология» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» специализации «Инженерная экология» и изучается в 3-м семестре.

Дисциплина «Общая экология» базируется на дисциплинах «Введение в специальность», «Геология» и «Химия», и является предшествующей для дисциплин – «Горнопромышленная экология», «Геохимия окружающей среды», «Природопользование», «Основы токсикологии» и «Биологический мониторинг».

Особенностью дисциплины является использование в учебном процессе практико-ориентированного подхода, направленного, в том числе, на выработку у студентов навыков организации полевых исследований и статистической обработки результатов наблюдения и эксперимента.

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

Процесс изучения дисциплины «Общая экология» направлен на формирование следующих компетенций:

| Формируемые компетенции | | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|---|-----------------|--|
| Содержание компетенции | Код компетенции | |
| Способен ориентироваться в полном спектре научных знаний в области теоретических и практических основ аналитической химии, геохимии окружающей среды и токсикологии | ПКС-3 | ПКС- 3.1 Знать содержание разделов химии, экологии в объеме, необходимом для освоения химических и биологических основ в промышленной экологии и природопользовании. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ак. часов.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр |
|---|-------------|------------|
| | | 3 |
| Аудиторные занятия (всего), в том числе: | 68 | 68 |
| Лекции | 34 | 34 |
| Практические занятия (ПЗ) | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа (всего): | 40 | 40 |
| Подготовка к практическим занятиям | 20 | 20 |
| Работа с литературой | 10 | 10 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 10 | 10 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет - 3) | 3 | 3 |
| Общая трудоемкость ак.час. | 108 | 108 |
| зач. ед. | 3 | 3 |

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия 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. Экология и предмет ее изучения – биологические системы надорганизменного уровня | 16 | 4 | 4 | - | 8 |
| Раздел 2. Основы факториальной экологии | 36 | 12 | 16 | - | 8 |
| Раздел 3. Основы популяционной экологии | 24 | 8 | 8 | - | 8 |
| Раздел 4. Основы синэкологии | 22 | 8 | 6 | - | 8 |
| Раздел 5. Основы учения о биосфере | 10 | 2 | - | - | 8 |
| Итого: | 108 | 34 | 34 | - | 40 |

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|-------|---|--|--------------------------|
| 1 | Раздел 1. Экология и предмет ее изучения – биологические системы надорганизменного уровня | Понятия экологии, окружающей среды и ее охраны, рационального природопользования. Определение общей экологии, ее основные понятия, цели и задачи. Прикладные направления экологии. Понятие биологической системы (биосистемы). Основные уровни организации биосистем, их иерархия. Ос- | 4 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|-------|--|---|--------------------------|
| | | <p>новные понятия систематики и таксономии. Представление об биоразнообразии. Холистский и редуционистский подходы в экологии. Развитие экологии: смена трех парадигм. Основные методы экологических исследований.</p> | |
| 2 | <p>Раздел 2. Основы факториальной экологии</p> | <p>Организм и среда его обитания. Понятие аутоэкологии. Понятия среды, экологического фактора. Факторы естественные, естественно-антропогенные ("нарушения") и искусственные ("загрязнения"). Понятия абиотического и биотического фактора. Основные абиотические факторы. Климатические условия. Строение атмосферы; температура, температурные инверсии, ветровой режим, осадки. Гидрогеологические и гидрологические условия. Подземные и поверхностные воды, их характеристики (показатели, параметры). Орографические факторы, роль рельефа. Эдафические условия. Почвы, грунты, их характеристика, основные экологические факторы. Поверхностные воды, их характеристика, основные экологические факторы. Химические факторы среды. Основные биотические факторы. Взаимодействие абиотических и биотических факторов, их совместное действие на биосистемы. Концепция лимитирующих факторов. Анализ функций отклика и функций благополучия биосистем. Закон толерантности, основные диапазоны факторных значений. Понятия "экологической ниши" (по Дж. Гриннелу–Д. Хатчинсону и по Ч. Элтону). Адаптация живых организмов к экологическим факторам. Виды адаптации. Аутоэкологические характеристики, чувствительные к факторам среды обитания.</p> | 12 |
| 3 | <p>Раздел 3. Основы популяционной экологии</p> | <p>Понятие популяции. Понятие демэкологии. Основные статические и динамические характеристики популяции. Субпопуляционные группировки. Типы пространственного распределения особей Основные типы популяционной динамики. Продукция популяции. Основные типы эколого-ценотических стратегий популяций.</p> | 8 |
| 4 | <p>Раздел 4. Основы синэкологии</p> | <p>Понятие синэкологии. Понятия сообщества и биоценоза. Основные типы межпопуляционных взаимоотношений, сложные взаимодействия популяций в сообществах. Коэволюция. Правила Гаузе и ден-Бэра. Основные статические и динамические, структурные и функциональные характеристики сообщества и биоценоза. Понятие биотопа. Понятие экосистемы – ключевое понятие современной экологии. Понятие синэкологии. Понятие биогеоценоза. Основные статические и динамические, структурные и функциональные характеристики экосистемы. Пото-</p> | 8 |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание лекционных занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|------------------------------------|--|--------------------------|
| | | ки вещества, энергии и информации в экосистеме. Трофологические классификации живых организмов. Трофические цепи и трофическая сеть. Первичная и вторичная продукция и деструкция органического вещества в биоценозах. Продукция экосистемы. Гомеостаз, упругая и резистентная устойчивость и сукцессия экосистем. Основные типы сукцессий. Основы экологического моделирования. | |
| 5 | Раздел 5. Основы учения о биосфере | Экосфера Земли. Биосфера Земли, ее структура. Понятия живого, биогенного, биокосного и косного вещества. Круговорот вещества и энергии в биосфере. Динамика и развитие биосферы. Основы экологии человека. Место и роль человека в биосфере. Ноосфера. | 2 |
| Итого: | | | 34 |

4.2.3. Практические занятия

| № п/п | Разделы | Тематика практических занятий | Трудоемкость в ак. часах |
|---------------|-----------|--|--------------------------|
| 1 | Раздел 1. | Основы планирования экологического эксперимента. Методы статистической обработки результатов экологического эксперимента | 4 |
| 2 | Раздел 2. | Работа с зависимостью «экологический фактор – реакция организма». Основы корреляционного анализа. Основы аппроксимации количественных зависимостей в экологии. Метод наименьших квадратов. Расчет параметров аллометрических уравнений. Типы роста организма. Расчет параметров уравнения роста организма. Оценка достоверности аппроксимации. | 16 |
| 3 | Раздел 3. | Расчет параметров уравнения роста организма при работе с размерно-весовой структурой популяции. Определение типа пространственной структуры популяции. Методы определения численности популяции по эмпирическим данным. Методы расчета изменения численности при разных моделях роста. | 8 |
| 4 | Раздел 4. | Расчет основных структурно-функциональных характеристик сообществ. Оценка видового разнообразия сообщества. Оценка видового сходства нескольких сообществ. Кластерный анализ. | 6 |
| Итого: | | | 32 |

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

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.

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. Экология и предмет ее изучения – биологические системы надорганизменного уровня.

1. Что такое «Экология»?
2. В чем заключается ее определение, цели, задачи?
3. В чем состоит сущность методологии современной экологии.
4. Указать основные направления экологии.
5. Каковы уровни организации живой материи и область применения экологии?

Раздел 2. Основы факториальной экологии

1. Что такое окружающая среда?
2. Что такое экологические факторы?
3. Что такое толерантность организмов и лимитирующие факторы?
4. В чем заключена сущность понятия об экологической нише?
5. Что такое вид?
6. В чем состоит различие между морфологическим и биологическим видами?

Раздел 3. Основы популяционной экологии

1. Что такое популяция?
2. В чем состоит сущность понятия «структура популяций»?
3. Что такое экологическая структура популяций?
4. В чем состоит причина появления популяционных волн?
5. Что собой представляет наименьшая единица популяции?
6. Есть ли различие между понятиями генотип и генофонд?
7. Что такое фенотип и как проявляется фенотипическая изменчивость?

Раздел 4. Основы синэкологии

1. В чем состоит различие между понятиями биоценоз и биотоп?
2. Можно ли биогеоценоз назвать экосистемой?
3. Как выражается структура экосистем?
4. В чем состоит сущность понятия об экотоне?
5. Что такое устойчивость экосистем?

6. Можете ли дать характеристику типам устойчивости экосистем?
7. Что собой представляют биотические отношения в сообществах?
8. Можете ли дать характеристику основным средам жизни?
9. Можете ли дать характеристику особенностям экосистем водной среды?
10. Можете ли дать характеристику особенностям экосистем почв?
11. Можете ли дать характеристику особенностям экосистем океана?
12. Можете ли дать характеристику особенностям экосистем континентов?

Раздел 5. Основы учения о биосфере

1. В чем заключается научный подвиг В.И. Вернадского?
2. Что такое ноосфера?
3. Можно ли ноосферу считать высшей организацией биосистем?
4. Что Вы знаете о концепции биогеохимических циклов?
5. Можете ли Вы назвать главные этапы эволюции биосферы?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

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

1. Что такое «Общая экология»?
2. В чем заключаются ее цели, задачи?
3. В чем состоит сущность методологии современной экологии.
4. Указать основные направления экологии.
5. Каковы уровни организации живой материи и область применения экологии?
6. Что изучает аутоэкология?
7. Что изучает демэкология?
8. Что изучает синэкология?
9. Какие методы использует общая экология?
10. В чем отличие редукционизма и холизма?
11. Что понимают под экологическим фактором?
12. Какие факторы называют биотическими? Привести примеры действия биотических факторов на организм.
13. Как называется наиболее благоприятная точка экологического фактора для жизнедеятельности организма?
14. Как называется значение экологического фактора, при котором жизнедеятельность максимально угнетается?
15. Что понимается под экологической толерантностью организма?
16. Что такое экологическая валентность вида?
17. Меняется ли устойчивость разных видов в сухом воздухе при более низкой и при повышенной температуре?
18. Какое значение фактора называют оптимальным?
19. Определите экологический фактор.
20. Каковы основные группы экологических факторов?
21. Указать группы абиотических факторов.
22. Как воздействует на живое свет?
23. Основные особенности фотопериодизма.
24. Указать и охарактеризовать дружественные взаимодействия между особями.
25. Как различаются между собой негативные воздействия между особями.
26. Что такое антропогенные факторы?
27. Чем ресурс отличается от условия?
28. Указать основные ресурсы.
29. Особенности воды как ресурса.
30. Особенности кислорода как ресурса.
31. Что такое пищевые ресурсы и всегда ли их достаточно?

32. Как объяснить, что пространство — это тоже ресурс?
33. Как связано правило Бергмана с законом поверхности тела?
34. Каковы экологические следствия правила мехового покрова?
35. Что такое адаптации организма к воздействию факторов среды?
36. Каковы приспособления, связанные с понижением температуры?
37. Какие адаптации есть у животных к повышению температуры?
38. Указать приспособления к сухости воздуха.
39. Какие среды обитания есть на планете?
40. Указать особенности почвы как среды обитания.
41. Перечислить приспособления животных к жизни в воде.
42. Что такое популяция (объяснить особенности)?
43. Что такое численность популяции и замещающие ее характеристики?
44. Каковы обязательные условия повышения и понижения численности?
45. Все ли популяции изменяют свою численность?
46. Что такое половая структура популяции, и какое значение имеют ее изменения?
47. Что называют демографической структурой?
48. В чем проявляется генетическая структура популяции? Примеры.
49. Какие факторы, влияющие на рост численности популяции, относят к не зависящим от плотности?
50. Указать внешние и внутривидовые регуляторы динамики численности.
51. Что Вы знаете о скоростях роста популяций?
52. Можете ли Вы назвать основные статические характеристики популяций?
53. Можете ли Вы назвать основные динамические характеристики популяций?
54. Можете ли Вы дать характеристику S- и J-кривой роста популяции?
55. Как возрастной состав популяции может изменить численность популяции?
56. Привести примеры популяционных законов, проявляющихся и в человеческом обществе.
57. В чем суть гипотез динамики численности:
58. Понятие о сообществе и биоценозе. Взаимосвязи популяций.
59. Расскажите об истории формирования концепции экологической ниши.
60. Проиллюстрируйте принцип разделения экологических ниш на примерах разных организмов.
61. В каких случаях возможно сосуществование видов, занимающих одну нишу?
62. Что такое экосистема? Пастбищные и детритные пищевые цепи.
63. Трофические уровни пищевых цепей. Экологические пирамиды. Универсальная модель потока энергии в экосистемах.
64. Что называется сукцессией? Указать виды сукцессий. Привести примеры первичных и вторичных, автотрофных и гетеротрофных сукцессий.
65. В чем проявляется отличие между автогенной и аллогенной сукцессиями? Привести примеры сукцессий, вызываемых внешними и внутренними факторами. Отметьте особенности каждого вида сукцессии.
66. Как изменяются основные параметры и свойства экосистем в сукцессионном ряду? Перечислить основные закономерности сукцессионного процесса. Привести экологические законы сукцессионного замещения и последовательного прохождения фаз развития.
67. Охарактеризовать климаксные экосистемы. Почему в процессе экологической сукцессии продуктивность экосистемы возрастает?
68. Чем отличается первичная биологическая продукция от вторичной, валовая от чистой?
69. Что называется продуктивностью и биомассой экосистем? Как связаны эти показатели с воздействием экосистем на среду? Чем отличаются биологическая продуктивность и запас биомассы?
70. Почему «пирамида биомасс» в океане «перевернута»?
71. Описать круговороты основных биогенных элементов и их нарушения человеком. Как эти нарушения сказываются на экосистемах и средах жизни?

72. Чем опасен для человека цикл фосфора?
73. В чем заключается биосферная роль живых организмов?
74. Что такое биом?
75. Перечислить основные биомы суши.
76. Какие биомы выделяются в океанах?
77. Расскажите о представлениях Ф. Клементса в вопросе динамики экосистем.
78. С именами каких ученых связано рождение и развитие представления о биосфере?
79. Указать верхнюю и нижнюю границы биосферы.¶

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант 1

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|----|--|---|
| 1. | Термин «экология» впервые употребил: | <ol style="list-style-type: none"> 1. Э. Геккель 2. В.И. Вернадский 3. Аристотель 4. К. Линней |
| 2. | Какой из перечисленных ниже факторов относится к биотическим? | <ol style="list-style-type: none"> 1. эдафический 2. орографический 3. комменсализм 4. гидрографический |
| 3. | Способная к самовоспроизведению совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и времени от других аналогичных совокупностей особей того же вида это: | <ol style="list-style-type: none"> 1. биоценоз 2. экосфера 3. популяция 4. вид |
| 4. | Сколько процентов от площади поверхности Земли занимает гидросфера | <ol style="list-style-type: none"> 1. 25 2. 66 3. 82 4. 71 |
| 5. | Для характеристики организмов, способных выдерживать незначительные колебания какого-либо экологического фактора, используют приставку: | <ol style="list-style-type: none"> 1. ксеро- 2. мезо- 3. стено- 4. эври- |
| 6. | Как называется межвидовая связь между организмами, если один вид участвует в распространении другого? | <ol style="list-style-type: none"> 1. топическая 2. фабрическая 3. трофическая 4. форическая |
| 7. | Часть берега моря или океана, увлажняемая брызгами прибоя называется: | <ol style="list-style-type: none"> 1. рипаль 2. бенталь 3. сублитораль 4. супралитораль |
| 8. | Как называется межвидовая связь между организмами, если один вид использует другой в "строительстве"? | <ol style="list-style-type: none"> 1. топическая 2. фабрическая 3. трофическая 4. форическая |
| 9. | Нейстон обитает: | <ol style="list-style-type: none"> 1. на поверхности воды 2. на грунте 3. в пелагиали 4. в рипали |

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|-------|---|--|
| 10. | Представление о пределах толерантности организмов ввел ... | 1. В. Шелфорд 2. А. Тенсли 3. В.И. Вернадский 4. Г.Зюсс |
| 11. 1 | Изменение поведения организма в ответ на изменения факторов среды называется ... | 1. мимикрией 2. физиологической адаптацией 3. морфологической адаптацией 4. этологической адаптацией |
| 12. | Закон лимитирующих факторов был впервые сформулирован: | 1. Ю. Либихом в 1840 г. 2. Э. Геккелем в 1869 г. 3. Ч. Дарвином в 1850 г. 4. Ж.Б. Ламарком в 1790 г. |
| 13. | Гидробионты, населяющие толщу воды водоема, относятся к: | 1. планктону 2. бентосу 3. нейстону 4. перифитону |
| 14. | Временное объединение животных, облегчающее выполнение какой-либо функции, называется ... | 1. колония 2. стадо 3. стая 4. семья |
| 15. | Самоподдержание и саморегулирование определенной численности (плотности) популяции называется ... | 1. элиминация 2. сукцессия 3. климакс 4. гомеостаз |
| 16. | К статическим характеристикам сообщества не относится: | 1. биомасса 2. численность 3. скорость образования продукции 4. средняя масса особи |
| 17. | К динамическим характеристикам сообщества не относится: | 1. скорость изменения плотности 2. скорость изменения биомассы 3. скорость образования продукции 4. биомасса |
| 18. | Кривая выживания характеризует: | 1. диапазон значений экологического фактора, за пределами которого становится невозможной нормальная жизнедеятельность особи 2. зависимость степени благоприятности экологического фактора от его интенсивности; 3. скорость, с которой живые организмы производят полезную химическую энергию. 4. число выживших особей во времени |
| 19. | Любая особенность организма, обеспечивающая возможность его существования в определенных условиях среды называется: | 1. реакцией 2. интродукцией 3. адаптацией 4. толерантностью |
| 20. | Организмы, поедающие готовые органические вещества, называются: | 1. консументы 2. продуценты 3. эксплеренты 4. убиквисты |

Вариант 2

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|-----|---|--|
| 1. | Ярусность и мозаичность распределения организмов разных видов – это ... структура | 1. пространственная 2. возрастная 3. видовая 4. половая |
| 2. | По отношению к температуре окружающей среды организмы делят на: | 1. пять групп 2. три группы 3. четыре группы 4. восемь групп |
| 3. | К основным климатообразующим факторам в наземных экосистемах следует относить: | 1. температуру и содержание кислорода в воздухе 2. температуру и влажность воздуха 3. количество пищевых ресурсов и количество организмов гетеротрофов 4. антропогенные факторы |
| 4. | Основоположником учения о биосфере является.... | 1. Либих 2. Тенсли 3. Вернадский 4. Бойль |
| 5. | Способность почвы впитывать поверхностную воду называют: | 1. инфильтрацией 2. влажностью 3. водоудерживающей способностью 4. аэрацией |
| 6. | Уравнение реакции фотосинтеза можно записать в виде: | 1. $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + h\nu = [\text{CH}_2\text{O}] + \text{O}_2$ 2. $2 \text{NH}_3 + 3 \text{O}_2 = \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 3. $2 \text{HNO}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{HNO}_3$ 4. $6 \text{H}_2 + 2 \text{O}_2 + \text{CO}_2 = [\text{CH}_2\text{O}] + 5 \text{H}_2\text{O}$ |
| 7. | В наземных экосистемах видо-эдификатором обычно является... | 1. животное 2. гриб 3. бактерия 4. растение |
| 8. | Правило конкурентного исключения вида по-другому называют: | 1. принцип Гаузе 2. правило Олли 3. закон Вернадского 4. теория Андреварты-Бирча |
| 9. | Совокупность всех факторов среды, способствующих росту численности популяции, называется: | 1. сопротивлением среды 2. биотическим потенциалом среды 3. емкостью среды 4. лояльностью среды |
| 10. | Структурная единица биоценоза, объединяющая автотрофные и гетеротрофные организмы на основе пространственных (топических) и пищевых (трофических) связей вокруг центрального организма называется ... | 1. синузия 2. уровень 3. парцелла 4. консорция |
| 11. | Кто являются консументами третьего порядка в трофической цепи водоема? | 1. фитопланктон 2. зоопланктон 3. рыбы-планктонофаги 4. хищные рыбы |

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|-----|--|---|
| 12. | Диапазон значений фактора, при которых биосистема существует и может существовать неограниченно долго, называется: | 1. субоптимальным 2. пессимальным 3. оптимальным 4. толерантным |
| 13. | Какое из перечисленных слов не является одним из наземных биомов? | 1. пустыня 2. тайга 3. скраб 4. сосновый бор |
| 14. | Микробы – категория .. | 1. систематическая 2. таксономическая 3. патогенетическая 4. размерная |
| 15. | Слой водной толщи озера, в котором наблюдается резкий перепад температуры воды называется | 1. батиаль 2. эпилимнион 3. металимнион 4. гиполимнион |
| 16. | Все животные, входящие в биоценоз, составляют его: | 1. зооценоз 2. фитоценоз 3. микоценоз 4. лишеноценоз |
| 17. | Изменения популяционной плотности у r-стратегов, по сравнению с K-стратегами, ... | 1. такие же 2. менее выражены 3. более выражены 4. не существенны |
| 18. | Если организм нормально существует только в узком диапазоне значений экологических факторов, то он называется: | 1. оксибионт 2. бентонт 3. эврибионт 4. стенобионт |
| 19. | Для какой экосистемы величина коэффициента отражения солнечной радиации (альбедо) наиболее высока | 1. лиственный лес 2. хвойный лес 3. тропические джунгли 4. пустыня |
| 20. | Единица измерения популяционной плотности... | 1. экз 2. кг/экз 3. экз/м ³ 4. экз×м ² |

Вариант 3

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|----|--|--|
| 1. | Совокупность особей всех видов населяющих любой участок пространства называется... | 1. популяция 2. экосистема 3. биоценоз 4. биота |
| 2. | Каким типом питания характеризуются двустворчатые моллюски | 1. активным 2. пассивным 3. хищным 4. все вышеперечисленное верно |
| 3. | Вид, своей жизнедеятельностью создающий среду для всего сообщества называется... | 1. доминант 2. субдоминант 3. преобладающий 4. эдификатор |

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|----------|---|--|
| 4. | На границе двух биоценозов число видов организмов... | <ol style="list-style-type: none"> 1. остается неизменным 2. уменьшается за счет конкуренции 3. увеличивается 4. равно нулю |
| 5. | Для глубоководных экосистем океана характерны... | <ol style="list-style-type: none"> 1. пастбищные пищевые цепи 2. детритные пищевые цепи 3. паразитические пищевые цепи 4. 1 и 2 |
| 6. | Общее число особей, составляющих данную видовую популяцию, называют: | <ol style="list-style-type: none"> 1. численностью 2. плотностью 3. биомассой 4. продуктивностью |
| 7. | Половая структура популяции за время её существования... | <ol style="list-style-type: none"> 1. остается неизменной 2. постоянно изменяется 3. постоянно усложняется 4. постоянно упрощается |
| 8. | Если факторы ослабляют действие друг друга, то такой эффект называется: | <ol style="list-style-type: none"> 1. аддитивным 2. синергичным 3. антагонистичным 4. коагуляцией |
| 9. | Во сколько раз фитомасса суши превосходит массу зеленых растений океана?: | <ol style="list-style-type: none"> 1. 12000 раз 2. 1000 раз 3. 100 раз 4. 5 раз |
| 10. | Переходная зона между двумя биоценозами называется.. | <ol style="list-style-type: none"> 1. биотоп 2. экотоп 3. экотон 4. климатоп |
| 11. | Сколько процентов от площади поверхности Земли занимает гидросфера | <ol style="list-style-type: none"> 1. 25 2. 66 3. 82 4. 71 |
| 12. | Для характеристики организмов, способных выдерживать незначительные колебания какого-либо экологического фактора, используют приставку: | <ol style="list-style-type: none"> 1. ксеро- 2. мезо- 3. стено- 4. эври- |
| 13. | Как называется межвидовая связь между организмами, если один вид участвует в распространении другого? | <ol style="list-style-type: none"> 1. топическая 2. фабрическая 3. трофическая 4. форическая |
| 14. | Часть берега моря или океана, увлажняемая брызгами прибоя называется: | <ol style="list-style-type: none"> 1. рипаль 2. бенталь 3. сублитораль 4. супралитораль |
| 15. | Как называется межвидовая связь между организмами, если один вид использует другой в "строительстве"? | <ol style="list-style-type: none"> 1. топическая 2. фабрическая 3. трофическая 4. форическая |

| № | Вопросы | Варианты ответов |
|-----|--|---|
| 16. | Нейстон обитает: | 1. на поверхности воды 2. на грунте 3. в пелагиали 4. в рипали |
| 17. | Представление о пределах толерантности организмов ввел ... | 1. В. Шелфорд 2. А. Тенсли 3. В.И. Вернадский 4. Г.Зюсс |
| 18. | Изменение поведения организма в ответ на изменения факторов среды называется ... | 1. мимикрией 2. физиологической адаптацией 3. морфологической адаптацией 4. этологической адаптацией |
| 19. | Закон лимитирующих факторов был впервые сформулирован: | 1. Ю. Либихом в 1840 г. 2. Э. Геккелем в 1869 г. 3. Ч. Дарвином в 1850 г. 4. Ж.Б. Ламарком в 1790 г. |
| 20. | Гидробионты, населяющие толщу воды водоема, относятся к: | 1. планктону 2. бентосу 3. нейстону 4. перифитону |

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

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

| Оценка | Описание |
|-------------------|---|
| Зачтено | Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу. |
| Не зачтено | Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному. |

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

| Количество правильных ответов, % | Оценка |
|----------------------------------|------------|
| 0-49 | Не зачтено |
| 50-65 | Зачтено |
| 66-85 | Зачтено |
| 86-100 | Зачтено |

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Экология : учебник / В. Н. Большаков, В. В. Качак, В. Г. Коберниченко [и др.] ; под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. - Москва : Логос, 2020. - 504 с. - ISBN 978-5-98704-716-3. - Текст :

электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214488>

2. Потапов, А. Д. Экология : учебник / А. Д. Потапов. — 2-е изд., испр. и доп.— Москва : ИНФРА-М, 2019. — 528 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010409-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1009730>

3. Николайкин, Н. И. Экология : учебник / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 615 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012241-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190682>

4. Пушкарь, В. С. Экология : учебник / В.С. Пушкарь, Л.В. Якименко. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 397 с. : [2] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/16540. - ISBN 978-5-16-011679-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/972302>

5. Петров Д.С. Общая экология: учеб. пособие / Д.С.Петров, М.Ш.Баркан ; С.-Петерб. горн. ун-т. - СПб. : Экспертные решения, 2017. - 220 с.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Кулеш В. Ф. Экология. Учебная полевая практика: Учебное пособие / В.Ф. Кулеш, В.В. Маврищев. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 332 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=483086>

2. Акимова Т. А. Экология. Человек - Экономика - Биота - Среда: Учебник для студентов вузов / Акимова Т.А., Хаскин В.В., - 3-е изд., перераб. и доп. - М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 495 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=883828>

3. Валова В. Д. Экология: Учебник для бакалавров / Валова В.Д., Зверев О.М., - 3-е изд., перераб. и доп. - М.:Дашков и К, 2017. - 376 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=936129>

4. Общая экология : лабораторный практикум / авт.-сост. К.В. Харин, Е.В. Бондарь. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - Ч. 1. - 166 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457480>

5. Маврищев В. В. Общая экология. Курс лекций: Учебное пособие / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 299 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=400685>

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания к практическим работам по общему курсу экологии / А.В. Лобиков, С.В. Шелмаков, Е.В. Шашина. – М.: МАДИ, 2016. – 48 с.

2. Бученков, И. Э. Спецпрактикум по биоэкологии. Часть 1. Растения / И. Э. Бученков, Е. Р. Грицкевич. – Минск, МГЭУ имени А. Д. Сахарова, 2014. – 94 с.

3. Слесаренко Н.А. Основы биологии размножения и развития. Учебно-методическое пособие для ВО. — М.: Лань, 2020. — 80 с.

4. Практикум по общей экологии: практикум / Н.В. Барановская, М.П. Чубик. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 38 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 «Рукоонт»»:
<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 №3):

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.