

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Сидельвич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 08.10.2024 11:54:45  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ced9a082473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт \_\_\_\_\_  
отдел аспирантуры и докторантуры  
Кафедра \_\_\_\_\_  
энергоресурсоэффективных технологий, промышленной экологии и  
безопасности

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Экология

Уровень образования	аспирантура
Научная специальность	1.5.15 Экология
Направленность	Экология
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Экология» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 15.03.2024 г.

Разработчик рабочей программы «Экология»

зав. кафедрой О. И. Седяров  
доцент Е. С. Бородина

Заведующий кафедрой: О. И. Седяров

### 1. Цели освоения дисциплины.

В результате освоения учебной дисциплины (модуля) «Экология» обучающийся должен:

- владеть навыками систематизации теоретических знаний и практических навыков экологических исследований в единую систему научного познания;
- владеть навыками оценки экологического состояния структурно-функциональной организации экосистем;
- уметь разрабатывать с учетом экологических критериев нормативов эксплуатации экосистем;
- владеть методами оценки и прогнозирования изменения экосистем;
- уметь разрабатывать рекомендации по восстановлению нарушенных экосистем;
- владеть навыками организации мероприятий по экологическому просвещению и воспитанию населения.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Экология» включена в часть 2.1 Дисциплины (модули) Образовательного компонента, семестр 7.

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении предыдущих дисциплин: системный анализ и моделирование экологических процессов, прикладная экология.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица 1

Результаты обучения	Критерии результатов обучения	Технологии формирования
Иметь представление об источниках негативного воздействия на окружающую среду, их классификации, взаимодействии загрязнителей с окружающей средой	<b>Знать:</b> основные группы методов, применяемых в современном естествознании, их области применения; терминологию, принципы, методологию, структуру и область применения системного анализа <b>Уметь:</b> уметь прогнозировать по математической модели развития экосистемы <b>Владеть:</b> современными методами моделирования; навыками в прикладном использовании единых принципов системного анализа при решении различных задач с целью углубления знаний об объекте и изучения взаимосвязи и взаимозависимостей между его элементами	<i>лекции (Л), практические занятия (ПЗ) самостоятельная работа (СР) выполнение</i>
Способность оценивать последствия для окружающей среды принимаемых технических, организационно-управленческих и других решений при организации и проведении практической деятельности	<b>Знать:</b> базовые (типовые) модели экологических объектов и систем разного уровня <b>Уметь:</b> анализировать явления и процессы <b>Владеть:</b> методами оценки последствий технологических решений для окружающей среды	<i>лекции (Л), практические занятия (ПЗ) самостоятельная работа (СР) выполнение</i>

Результаты обучения	Критерии результатов обучения	Технологии формирования
Способность разрабатывать и осуществлять эколого-экономическое обоснование планов, проектов и схем производственного и территориального планирования	<b>Знать:</b> пакеты программ, применяемые в проектировании при расчетах оборудования и повышения его энергоэффективности <b>Уметь:</b> эффективно выбирать оптимальные компьютерные и информационные технологии; оптимизировать мероприятия по обеспечению техносферной безопасности; организовывать на предприятии современные системы управления экологической безопасностью с применением компьютерных и информационных технологий <b>Владеть:</b> навыками реализации экономически выгодных компьютерных и информационных технологий при решении практических задач в области техносферной безопасности	<i>лекции (Л), практические занятия (ПЗ) самостоятельная работа (СР) выполнение</i>
Способность ставить и решать инженерно-технические и эколого-экономические задачи и выбирать методы исследования, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений	<b>Знать:</b> теоретические основы и закономерностей построения и функционирования базовых экологических математических моделей <b>Уметь:</b> представлять результаты научных исследований в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений <b>Владеть:</b> навыком разработки отчетной документации о проделанной работе	<i>лекции (Л), практические занятия (ПЗ) самостоятельная работа (СР) выполнение</i>

#### 4. Объем и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Таблица 2

Показатель объема дисциплины	Трудоемкость
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	96
Лекции (ч)	18
Практические занятия (семинары) (ч)	18
Самостоятельная работа (ч)	28
Форма контроля (зач./экз.)	экзамен (32)

## 4.2 Содержание разделов учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Лекции		Наименование практических (семинарских) занятий		Оценочные средства
	№ и тема лекции	Трудоемкость, час	№ и тема практического занятия	Трудоемкость, час	
I Экология как наука	1. Экология как наука. Предмет, содержание, задачи экологии.	6	Закономерности воздействия факторов на организм: оптимум, пессимумы. Законы Либиха и Шелфорда. Лимитирующие факторы. Пределы толерантности и оценка устойчивости организмов к внешним воздействиям. Абиотические факторы среды	6	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты
II Популяционная экология	2. Популяционная экология.	6	Принцип целостного рассмотрения явлений - принцип природных цепных реакций, принципы накопления загрязнителей в цепях.	6	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты
III Прикладная экология	3. Прикладная экология	6	Загрязнение окружающей среды. Классификация загрязнителей. Химическое загрязнение. Наиболее опасные химические загрязнители органического и неорганического происхождения.	6	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты
<b>ВСЕГО часов в семестре</b>		18		18	<i>Экзамен</i>

## 5. Самостоятельная работа обучающихся

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
1	I Экология как наука	Абиотические факторы: периодические, непериодические; витальные и сигнальные факторы. Влияние абиотических факторов на живые организмы..	9
2	II Популяционная экология	Закон Эшби и принцип Ле - Шателье, их взаимосвязь в экологии..	9
3	III Прикладная экология	Влияние условий среды обитания на людей (на уровне индивидуума и популяции).	10
4		Подготовка к экзамену	32
<b>ВСЕГО часов в семестре:</b>			<b>60</b>

## 6. Образовательные технологии

При освоении дисциплины «Экология» используются следующие образовательные технологии:

- Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты

## 7. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

**7.1 Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрены.**

**7.2 Примеры используемых оценочных средств для текущего контроля**

### Темы круглых столов:

1. Загрязнение окружающей среды.
2. Химическое загрязнение.
3. Глобальное загрязнение атмосферы.
4. Парниковый эффект
5. Кислотные дожди.
6. Загрязнение природных водоемов и почв сельскохозяйственными, промышленными и бытовыми отходами
7. Принципы охраны живой природы
8. Влияние антропогенных факторов на экосистемы
9. Законы взаимодействия человека и биосферы
10. Трофические уровни в сообществах
11. Потоки вещества и энергии в экосистемах
12. Энергетика экосистем.
13. Информация в биосистемах
14. Биогеохимический круговорот веществ

Полный комплект оценочных средств приведен в приложении к рабочей программе.

### Контрольные вопросы к экзамену:

1. Предмет общей экологии. История становления экологии.
2. Методы экологических исследований. Связь объектов изучаемых экологией со структурными уровнями организации живой материи.
3. Задачи фундаментальной и прикладной экологии.
4. Экоцентризм и антропоцентризм. Принципы экоцентризма и их отличие от принципов антропоцентризма.
5. Основные законы и правила экологии, касающиеся организации («устройства») и функционирования экосистем.
6. Понятие биосферы. Структура и границы биосферы.
7. Концепция В.И.Вернадского о биосфере. Основные типы вещества биосферы.
8. Свойства биосферы. Связь их с законом Эшби и с принципами Ле-Шателье-Брауна.
9. Популяция как элемент экосистемы. Функции и структура популяции.
10. Статистические характеристики популяции. Пространственная структура популяции.
11. Явление агрегации и принцип Олли.
12. Динамические характеристики популяции. Репродукционный потенциал популяции.
13. Динамика роста численности популяции. «Кривые» роста популяции (графическое изображение) и их математические формулы.
14. К- и Ч- стратегии. Связь стратегий с местообитанием.
15. Регуляция численности (плотности) популяции. Концепция саморегуляции, стресс-реакция. Множественность механизмов популяционного гомеостаза.
16. Понятие экологического фактора. Закономерности действия факторов (оптимум, пессимумы).
17. Экологическая толерантность (валентность). Эврибионты и стенобионты. Закон Либиха. Законы Шелфорда и Блекмана.
18. Классификация экологических факторов. Лимитирующие факторы.
19. Абиотические факторы. Витальные и сигнальные факторы.
20. Абиотические факторы. Периодические и непериодические факторы.
21. Биотические факторы. Типы биотических связей.
22. Биотические взаимодействия. Симбиозы (примеры).
23. Биотические взаимодействия. Антибиозы (примеры).
24. Конкуренция и закон ограниченности ресурсов.
25. Отношения «хищник-жертва» и «паразит-хозяин». Уравнения Лотки и Вольтерры. Три закона Вольтерры (изменения плотности популяций («хищник-жертва»)).
26. Экологическая ниша. Механизм образования экологических ниш. Принципы Гаузе.
27. Экосистема по Тенсли и биогеоценоз по В. Сукачеву – сходства и различия (нарисовать схему биоценоза).
28. Понятие экосистемы. Блоковая модель экосистемы. Основные компоненты экосистем (понятия и определения). Классификация по способу построения биомассы и по функциям биотических компонентов.
29. Биоценозы (понятие, определение). Структурно-функциональные показатели: продуктивность биоценозов (ВПП, ЧПП, вторичная продукция).
30. Биоценозы. Видовое разнообразие. Обилие, частота, доминирование, верность, периодичность.
31. Биоценозы. Пространственная организация (вертикальная и горизонтальная) биоценозов.
32. Явление «краевого эффекта». Экотоны.
33. Понятия сукцессии и климаксного состояния экосистем.

34. Первичные и вторичные сукцессии (примеры). Общие закономерности развития сукцессий.
35. Функциональная структура биоценозов. Разнообразие организмов по способам питания и получения энергии (привести примеры). Кислород как побочный продукт фотосинтеза (уравнение фотосинтеза).
36. Трофические уровни в сообществах (подробно).
37. Пищевые цепи и сети. Пирамиды биомассы, чисел и энергии. Правило 10% (закон Линдемана). Законы экологических пирамид.
38. Потoki вещества и энергии в экосистемах. Энергетика экосистем. Схема протекания потока энергии по трофическим уровням (по М. Бигону).
39. Первый и второй законы термодинамики в экосистемах. Энтропия в экосистемах и ее «откачка».
40. Информация в биосистемах. Виды информационного обмена.
41. Классификация систем по виду обмена веществом, энергией, информацией. Открытость экосистем. Принцип эволюции для экосистем.
42. Необратимый характер процессов в биосистемах - одна из особенностей биосистем. КПД биологического процесса (с примерами). Стационарное состояние – особенность биосистем связь его с энтропией.
43. Общая характеристика водных экосистем. Особенности водных экосистем.
44. Абиотические факторы водной среды (температура, плотность и вязкость, прозрачность и световой режим, соленость воды, содержание O<sub>2</sub> и CO<sub>2</sub>, pH водной среды, глубина).
45. Лентические экосистемы. Прямая и обратная стратификация, стагнация, температурная дихотомия.
46. Принципиальная схема строения лентического водоема (озера).
47. Сообщества гидробионтов литоральной, лимнической и профундальной зон лентических экосистем.
48. Лотические экосистемы и их особенности. Значение для человека пресноводных экосистем.
49. Олиготрофные и эвтрофные озера (определения)
50. Экологические группы гидробионтов
51. Особенности почвенных экосистем. Почва как особое биокосное тело.
52. Свойства почвы как экологического фактора (температура, влажность, структура, пористость и эрируемость.)
53. Химические свойства почв (pH и засоленность).
54. Строение почв в вертикальном разрезе. Виды почв в различных географических зонах (примеры).
55. Экологические группы почвенных организмов (примеры), понятия. Систематизация почвенных обитателей по размерам и степени подвижности (примеры).
56. Биогеохимический круговорот веществ (КВ). Понятия биотического и геохимического круговоротов – их неразрывная связь.
57. Биогенные элементы. Макро- и микроэлементы.
58. Круговороты углерода, кислорода (понятия схемы КВ-ов).
59. Круговорот азота, роль азотофикаторов (понятия и схема круговорота).
60. Круговороты основных биогенов – серы и фосфора (для фосфора – нарисовать схему).
61. Круговорот воды в природе.
62. Принцип целостного рассмотрения явлений, принцип природных цепных реакций, принципы накопления загрязнителей в цепях питания.

## 8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 5

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке Университета
Основная литература, в том числе электронные издания							
1.	К.Р. Таранцева, К.В. Таранцев.	Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды	Учебное пособие	М.: НИЦ ИНФРА-М	2022	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=399271">https://znanium.com/catalog/document?id=399271</a>	
2.	Шилов Игорь Александрович	Экология	Учебник	xxx : Высшая школа	1997		6
3.	Любская О.Г. Свищев Г.А., Седяров О.И.	Экологическая безопасность на предприятиях легкой промышленности	Учебное пособие	М.,:ИНФРА-М	2016	<a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=536287">http://znanium.com/bookread2.php?book=536287</a>	7
4.	Э. А. Арустамов, Н.В.Баркалова, И.В.Левакова, И.В.Левакова	Экологические основы природопользования	Учебное пособие	М. : Дашков и К	2005 и др. издания		5
5.	Сажин Б.С., Тюрин М.П., Сошенко М.В.	Основные процессы и аппараты энергосберегающих технологий текстильных и химических предприятий	Учебное пособие	М.: МГТУ им. А.Н. Косыгина	2008		10
6.	Ветошкин А. Г.	Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи	Учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань	2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/211553">https://e.lanbook.com/book/211553</a>	
7.	Ветошкин А. Г.	Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления	Учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань	2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/180866">https://e.lanbook.com/book/180866</a>	
Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1.	Касаткин А.Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии	Учебник	М.: ООО ТИД "Альянс"	2005		102
2	А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов	Динамические системы и модели биологии		М.: ФИЗМАТЛИТ	2010	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=38119">https://znanium.com/catalog/document?id=38119</a>	
3	Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова, И. Н. Лозановская	Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении		М. : Высшая школа,	2002		13



№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке Университета
5.	Н.И. Хлуденева	Эколого-правовые ограничения и стимулы экономической деятельности в России	Монография	М. : Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве РФ : ИНФРА-М	2023	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=418235">https://znanium.com/catalog/document?id=418235</a>	
6.	Пищулов, В. М.	Глобальная экология - экономика и финансы	Монография	Москва : ИНФРА-М	2023	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=422780#bib">https://znanium.com/catalog/document?id=422780#bib</a>	
7.	Л.И. Брославский	Экология и охрана окружающей среды: законы и реалии в США, России и Евросоюза	Монография	М.: НИЦ ИНФРА-М	2022	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=385871#bib">https://znanium.com/catalog/document?id=385871#bib</a>	
8.	Дмитренко В. П., Мессинева Е. М., Фетисов А. Г.	Управление экологической безопасностью в техносфере	Учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань	2023	<a href="https://e.lanbook.com/book/271262">https://e.lanbook.com/book/271262</a>	
9.	Гудим, Л. И.	Очистка промышленных газов и воздуха от пыли	Учебное пособие	М. : ГОУВПО "МГТУ имени А. Н. Косыгина"	2010	<a href="http://znanium.com/catalog/product/465537">http://znanium.com/catalog/product/465537</a>	

**8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, электронных образовательных ресурсов локальных сетей РГУ им. А.Н. Косыгина, необходимых для освоения дисциплины**

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
2.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	«ЭБС ЮРАЙТ» <a href="http://www.biblio-online.ru">www.biblio-online.ru</a>
4.	О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс elibrary.ru) <a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
5.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
6.	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ) <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> Договор № 101/НЭБ/0486 – пот 21.09.2018 г.
7.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="http://www.elibrary.ru/">http://www.elibrary.ru/</a> Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.
8.	НЭИКОН <a href="http://www.neicon.ru/">http://www.neicon.ru/</a> Соглашение №ДС-884-2013 от 18.10.2013г
<b>Профессиональные базы данных, информационные справочные системы</b>	
1.	«Polpred.com Обзор СМИ» <a href="http://www.polpred.com">http://www.polpred.com</a> Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г.
2.	Scopus <a href="http://www.Scopus.com/">http://www.Scopus.com/</a> Сублицензионный Договор № Scopus /917 от 09.01.2018 г.
3.	«SpringerNature» <a href="http://www.springernature.com/gp/librarians">http://www.springernature.com/gp/librarians</a> Платформа Springer Link: <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a> Платформа Nature: <a href="https://www.nature.com/">https://www.nature.com/</a> Базаданных Springer Materials: <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a> Базаданных Springer Protocols: <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a> База данных zbMath: <a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a> База данных Nano: <a href="http://nano.nature.com/">http://nano.nature.com/</a> Сублицензионный договор № Springer/41 от 25 декабря 2017 г.
4.	<a href="http://arxiv.org">http://arxiv.org</a> — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике
5.	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> - Справочно-правовая система (СПС)«Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации
6.	<a href="http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/">http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/</a> -базы данных на Едином Интернет-портале Росстата

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<b>119071, г. Москва, Донская улица, дом 39, строение 4</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор, – экран, – маркерная доска
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук, – проектор, – маркерная доска, – наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: - экран переносной ClassicSolutionLibra 180x180, - проектор BenQMX511 9H.J3R77.33 Оборудования (стенды) для проведения лабораторных работ
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: - экран переносной ClassicSolutionLibra 180x180, - проектор BenQMX511 9H.J3R77.33 Оборудования (стенды) для проведения лабораторных работ
аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций	компьютерная техника (15 компьютеров Aquarius) ;
Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	подключение к сети «Интернет» Комплект учебной мебели, маркерная доска, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: экран, проектор, колонки.
<b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6</b>	
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

## Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.
10.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
11.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
15.	Pinnacle Studio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
16.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
17.	Project Expert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
18.	Альт-Финансы	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
19.	Альт-Инвест	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
20.	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
21.	Диалог NIBELUNG	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
22.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
23.	Adobe Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription New	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
24.	Mathcad Education - University Edition Subscription	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
25.	CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows)	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
26.	Mathematica Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
27.	Network Server Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
28.	Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
29.	Microsoft Windows 11 Pro	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
30.	LibreOffice GNU Lesser General Public License	Свободно распространяемое
31.	ScilabCeCILL (свободная, совместимая с GNU GPL v2)	Свободно распространяемое
32.	Linux Ubuntu GNU GPL	Свободно распространяемое
33.	FDS-SMV free and open-source software	Свободно распространяемое
34.	AnyLogic Personal Learning Edition	Свободно распространяемое
35.	Helyx-OS GNU General Public License	Свободно распространяемое
36.	OpenFoam v.4.0 GNU General Public License	Свободно распространяемое
37.	DraftSight 2018 SP3 Автономная бесплатная лицензия	Свободно распространяемое
38.	GNU Octave GNU General Public License	Свободно распространяемое