

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

***КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ***

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки	05.04.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль)	Экологический мониторинг и охрана окружающей среды
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	доц. Стриженов А.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные технологии в области защиты окружающей среды» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «05.04.06 Экология и природопользование», утвержденного приказом Минобрнауки России № 897 от 07.07.2020 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «05.04.06 Экология и природопользование» направленность (профиль) «Экологический мониторинг и охрана окружающей среды».

Составитель _____ к.т.н., доц. Стриженок А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геозкологии от 02.02.2023 г., протокол № 7.

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование у студентов базовых знаний в сфере программной обработки результатов экологического мониторинга, математического моделирования техногенной нагрузки и прогнозирования её динамики, подготовка выпускников к решению профессиональных задач, связанных с разработкой методов и средств экологического мониторинга и защиты окружающей среды.

Основные задачи дисциплины:

- изучение основных возможностей программных продуктов, предназначенных для обработки экспериментальных данных в сфере защиты окружающей среды, а также областей применения этих программных продуктов;
- овладение методами математического и картографического моделирования техногенной нагрузки и прогнозирования динамики её формирования, использование возможностей программной обработки экспериментальных данных при организационно-управленческой деятельности в области разработки и внедрения природоохранных мероприятий;
- формирование представлений о методах и средствах программной обработки экспериментальных данных в области охраны окружающей среды;
- формирование навыков работы в программных продуктах MapInfo Professional, Golden Software Surfer, ScanEx Image Processor;
- формирование навыков практического применения математических и картографических моделей для составления прогноза изменения интенсивности техногенной нагрузки;
- формирование способностей для самостоятельной математической и графической обработки экспериментальных данных средствами различных программных продуктов;
- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области разработки и внедрения систем мониторинга и природоохранных мероприятий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Компьютерные технологии в области защиты окружающей среды» входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «05.04.06 Экология и природопользование» (уровень «магистр») и изучается во 2 и 3 семестрах – индекс по учебному плану Б1.В.09.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Компьютерные технологии в области защиты окружающей среды», являются «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании», «Промышленный экологический мониторинг», «Мониторинг и охрана городской среды».

Дисциплина «Компьютерные технологии в области защиты окружающей среды» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Современные методы контроля состояния природной среды», «Расчёт и проектирование систем обеспечения безопасности», «Производственная практика - НИР - Научно-исследовательская работа».

Особенностью дисциплины является использование в учебном процессе современного программного обеспечения для интерпретации данных промышленного мониторинга и моделирования состояния компонентов природной среды, подверженных антропогенной нагрузке.

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

Процесс изучения дисциплины «Компьютерные технологии в области защиты окружающей среды» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	УК-2.1 – знает современные методы планирования теоретических и экспериментальных исследований; принципы взаимодействия в коллективе при осуществлении научно-исследовательской деятельности; УК-2.2 – умеет планировать и организовывать работу аналитических лабораторий экологического направления, находить источники информации; осуществлять планирование проведения экспериментальных исследований; осуществлять сбор, обработку и анализ информации проведенных аналитических исследований; УК-2.3 – владеет навыками формулирования задач и их распределения между членами научного коллектива, основами использования результатов лабораторных исследований для создания и усовершенствования технологии производства.
Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4	УК-4.1 – знает современные коммуникативные технологии и иностранные языки, в том числе в области профессиональной терминологии; УК-4.2 – умеет применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранных языках, для академического и профессионального взаимодействия; УК-4.3 – владеет навыками общения на иностранных языках на профессиональные темы.
Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6	УК-6.1 – знает возможности и направления саморазвития и профессиональной реализации, пути использования творческого потенциала; УК-6.2 – умеет формулировать цели профессионального и личностного развития, адекватно оценивать свои творческие возможности; УК-6.3 – владеет приёмами планирования и реализации необходимых видов деятельности, самооценки профессиональной деятельности; подходами к совершенствованию творческого потенциала.
Способен формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных	ПК-1	ПК-1.1 – знает основные проблемы в области защиты окружающей среды и природопользования, основные методологические подходы и основные принципы расчетов и проектирования систем обеспечения безопасности; принципы формулирования целей, задач, методов исследования и анализа результатов геоэкологических исследований; ПК-1.2 – умеет анализировать экспериментальные

		данные и устанавливать новые закономерности, оценивать сходимость данных с ранее полученными данными, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований;
Способен использовать современные методы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований	ПК-2	ПК-2.1 – знает теоретические и практические основы обработки и интерпретации экологической информации, особенности применения методов и приборов контроля окружающей среды в экологических исследованиях; ПК-2.2 – умеет интерпретировать данные, полученные в ходе изысканий для принятия рациональных решений при проектировании природоохранных мероприятий; проводить расчеты с использованием экспериментальных и справочных данных; применять на практике основные расчетные программные продукты в области экологии и мониторинга; ПК-2.3 – владеет формами и методами осуществления корректной интерпретации полученных данных, компьютерными технологиями в области обработки и интерпретации данных, навыками математического моделирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	
		2	3
Аудиторная работа, в том числе:	70	36	34
Лекции (Л)	12	6	6
Практические занятия (ПЗ)	58	30	28
Лабораторные работы (ЛР)	–	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	110	36	74
Выполнение курсовой работы	30	-	30
Подготовка к практическим занятиям	38	18	20
Работа с литературой	32	14	18
Подготовка к зачету / экзамену	10	4	6
Промежуточная аттестация – зачет (З) / экзамен (Э)	36	3	Э(36)
Общая трудоёмкость дисциплины			
ак. час.	216	72	144
зач. ед.	6	2	4

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, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1 «Компьютерные технологии при реализации программ комплексного экологического мониторинга»	72	6	30	–	36
Раздел 2 «Методы компьютерной обработки данных экологического мониторинга и моделирования состояния окружающей среды»	108	6	28	–	74
Итого:	180	12	58	–	110

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Компьютерные технологии при реализации программ комплексного экологического мониторинга	Классификация, характер и причины загрязнения. Источники промышленных загрязнений. Источники повышенной экологической опасности в различных отраслях промышленности. Основные формы экологического мониторинга. Государственная система мониторинг окружающей среды и его классификация. Производственный экологический мониторинг. Автоматизированные системы производственного экологического мониторинга. Характеристика технических средств получения и обработки информации в области мониторинга окружающей среды. Дистанционные методы экологического мониторинга.	6
2	Методы компьютерной обработки данных экологического мониторинга и моделирования состояния окружающей среды	Геоинформационные системы в охране окружающей среды. Методы первичной и вторичной статистической обработки данных экологического мониторинга. Различные типы вероятностных распределений. Разброс выборки экспериментальных данных и дисперсия. Регрессионное исчисление, корреляция, многофакторный анализ. Методы обработки данных дистанционного мониторинга. Методы математического и картографического моделирования. Построение и анализ математических и картографических моделей по экспериментальным данным. Создание производных карт на основе математических моделей программными средствами ГИС. Методы математической аппроксимации.	6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
Итого:			12

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1	Выявление источников загрязнения посредством различных видов мониторинга (государственный мониторинг, производственный мониторинг, аэрофото- и космосъемка, автоматизированные системы мониторинга) и их классификация.	4
2	Раздел 1	Функциональные возможности и области применения ГИС в сфере охраны окружающей среды.	12
3	Раздел 1	Обработка аэрофото- и космоснимков посредством программного продукта ScanEx Image Processor.	14
4	Раздел 2	Картографические проекции, стереоскопическое и трехмерное проектирование средствами программного продукта Surfer.	10
5	Раздел 2	Многофакторный анализ в программном продукте Statistica.	6
6	Раздел 2	Картографические построения и их математическая обработка в ГИС MapInfo.	12
Итого:			58

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых работ / проектов
1	Проект геоэкологического картирования территорий расположения объектов минерально-сырьевого комплекса с применением ГИС-технологий
2	Выявление основных форм нарушений на территории объектов минерально-сырьевого комплекса с использованием данных ДЗЗ
3	Построение цифровой модели рельефа на основании топографических карт с использованием дистанционной основы
4	Дешифрирование геоэкологических условий на территории воздействия объектов минерально-сырьевого комплекса на основании материалов ДЗЗ.
5	Анализ состояния растительности на территории воздействия объектов минерально-сырьевого комплекса на основании материалов ДЗЗ.
6	Детектирование разливов нефти и нефтепродуктов на основании космо- и аэрофотосъемки.
7	Создание автоматизированной системы производственного экологического мониторинга на территории объекта минерально-сырьевого комплекса.

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/экзамена) 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.

Курсовая работа позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

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. Компьютерные технологии при реализации программ комплексного экологического мониторинга

1. Перечислить существующие дистанционные методы экологического мониторинга.
2. Дать характеристику видов аэрофотосъемки.
3. Охарактеризовать основные преимущества и недостатки космосъемки.
4. Дать определение и характеристики метода лидарного зондирования.
5. Перечислить основные сферы использования материалов дистанционных методов экологического мониторинга.
6. Что такое многокомпетентность материалов дистанционного экологического мониторинга?
7. Перечислить основные достоинства мультиспектральных снимков по отношению к снимкам в видимом спектральном диапазоне.

Раздел 2. Методы компьютерной обработки данных экологического мониторинга и моделирования состояния окружающей среды

1. Дать определение понятию тематическая поверхность.
2. Основные функции цифровой модели рельефа.
3. Формы исходных данных для построения ЦМР.
4. Дать определение понятию математическая аппроксимация.
5. В чем разница между интерполяцией и экстраполяцией?
6. Какие способы математической аппроксимации наибольшим образом подходят для создания цифровой модели рельефа?
7. Какие способы математической аппроксимации наибольшим образом подходят для создания геохимических ореолов загрязнения?

6.2. *Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета/экзамена)*

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

1. Геоинформационная система и сферы её использования.
2. Основные типы данных, используемых в ГИС.
3. Что является основой привлекательности ГИС-технологий?
4. Классификации ГИС.
5. Информационное обеспечение экологических исследований с использованием ГИС.

6. Функции ГИС в области защиты окружающей среды.
7. Задачи геоинформационного картографирования в геоэкологических исследованиях.
8. Функции статистической обработки данных экологического мониторинга.
9. Виды выборки исходных данных.
10. Репрезентативность выборки.
11. Случайность значений в выборке.
12. Виды шкал единиц измерения параметров в экологическом мониторинге.
13. Атрибутивный и вариационный ряды распределения параметров.
14. Экспертная система оценки эффективности статистической обработки данных экологического мониторинга.
15. Способы получения материалов дистанционного мониторинга.
16. Характеристики исходных данных дистанционного экологического мониторинга.
17. Этапы дешифрирования материалов дистанционного экологического мониторинга.
18. Визуальное дешифрирование дистанционной основы.
19. Прямые дешифровочные признаки и способы их использования.
20. Косвенные дешифровочные признаки.
21. Индикационное дешифрирование дистанционной основы.
22. Автоматизированное дешифрирование дистанционной основы.
23. Варианты яркостных преобразований многозонального снимка.
24. Способы геометрических преобразований многозонального снимка.
25. Обучаемая и необучаемая классификация дистанционной основы.
26. Тематическая поверхность – определение и функции.
27. Основные функции цифровой модели рельефа.
28. Формы исходных данных для построения ЦМР.
29. Математическая аппроксимация и её виды.
30. Метод линейной интерполяции.
31. Метод обратных взвешенных расстояний.
32. Сплайн-интерполяция.
33. Массив исходных данных для осуществления математической аппроксимации.
34. Точность математической аппроксимации и от чего она зависит.
35. Построение атмо-, лито, и гидрохимических ореолов загрязнения средствами ГИС MapInfo Professional.

6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

Вариант 1

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Получение информации о поверхности Земли и объектах на ней, атмосфере, океане, верхнем слое земной коры бесконтактными методами, при которых регистрирующий прибор удален от объекта исследований на значительное расстояние – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. экологический мониторинг; 2. дистанционное зондирование земли; 3. дистанционный экологический мониторинг; 4. аэрофотосъемка.
2	Дистанционное зондирование Земли является	<ol style="list-style-type: none"> 1. контактным методом экологического мониторинга; 2. бесконтактным методом экологического мониторинга; 3. прямым методом экологического мониторинга; 4. косвенным методом экологического мониторинга.

№	Вопросы	Варианты ответов
3	Метод ДЗЗ, при котором используется естественное отраженное или вторичное тепловое излучение объектов на поверхности Земли называется ...	1. тепловым; 2. активным; 3. пассивным; 4. стереоскопическим.
4	Метод ДЗЗ, при котором используется вынужденное излучение объектов, инициированное искусственным источником направленного действия, называется ...	1. тепловым; 2. активным; 3. пассивным; 4. стереоскопическим.
5	Данные ДЗЗ, получаемые в аналоговой форме, в результате обработки являются основой для получения ...	1. карты в растровой форме; 2. карты в векторной форме; 3. 1+2 4. нет верного ответа
6	Данные ДЗЗ, получаемые в цифровой форме, в результате обработки являются основой для получения ...	1. карты в растровой форме; 2. карты в векторной форме; 3. 1+2 4. нет верного ответа
7	Какой классификации искусственных спутников Земли НЕ существует?	1. по принадлежности; 2. по способу зондирования; 3. по типу использования; 4. по периоду обращения вокруг земли.
8	В классификацию искусственных спутников земли по типу использования НЕ входят ...	1. метеорологические; 2. ресурсные; 3. оперативно-мониторинговые; 4. картографические.
9	В классификацию искусственных спутников земли по принадлежности НЕ входят ...	1. коммерческие; 2. государственные; 3. военные; 4. все входят.
10	Какой вид излучения НЕ используется при дистанционном зондировании?	1. инфракрасный диапазон излучения; 2. видимый диапазон излучения; 3. радио диапазон излучения; 4. гамма-излучение.
11	Что НЕ входит в структурную схему системы ДЗЗ?	1. высотный комплекс; 2. промежуточный комплекс; 3. наземный комплекс; 4. внешняя база пользователя.
12	Что такое сцена в ДЗЗ?	1. то, что находится перед датчиком; 2. то, что находится за датчиком; 3. сам датчик; 4. 1+2.
13	Данными ДЗЗ обычно называются ...	1. данные, закодированные в электромагнитном сигнале; 2. фотопленки; 3. фотоснимки; 4. магнитные ленты.

№	Вопросы	Варианты ответов
14	Какое утверждение НЕ может быть верным?	<ol style="list-style-type: none"> 1. все источники электромагнитного излучения способны обеспечить однородность потока излучения в пространстве и во времени; 2. из-за взаимодействия излучения с газами атмосферы изменяется интенсивность излучения и его спектр; 3. на практике не существует идеального сенсора; 4. передача данных на Землю может выполняться с некоторой задержкой.
15	Какое утверждение является верным?	<ol style="list-style-type: none"> 1. все источники электромагнитного излучения способны обеспечить однородность потока излучения в пространстве и во времени; 2. одно и то же вещество при разных условиях может иметь разную спектральную чувствительность; 3. спектральная чувствительность разных веществ может совпадать; 4. 2+3.
16	Первым разведывательным спутником, запущенным в 1960-ых годах, был ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. SPOT; 2. Landsat; 3. Corona; 4. Mercury.
17	Первым среди спутников, которые применялись для регулярной съемки больших участков земной поверхности, стал ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. TIROS-1; 2. Landsat; 3. SPOT; 4. Lanyard.
18	Спутник системы SEASAT являлся первым спутником ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. с фотографической съемкой; 2. со сканирующей системой; 3. с радиолокационной съемкой; 4. 2+3.
19	Какой стране принадлежит космический спутник SPOT?	<ol style="list-style-type: none"> 1. США; 2. Индия; 3. Франция; 4. Россия.
20	Первый метеорологический спутник был запущен ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. в США; 2. в России; 3. в Индии; 4. в Канаде.

Вариант 2

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Пассивная аэрокосмическая съемка - это	1. съемка, которая предусматривает регистрацию отраженного солнечного или собственного излучения Земли; 2. съемка, при которой выполняют регистрацию отраженного искусственного излучения; 3. съемка, при которой получают аналоговые фотографические снимки; 4. съемка, при которой получают электронные снимки.
2	Активная аэрокосмическая съемка - это	1. съемка, которая предусматривает регистрацию отраженного солнечного или собственного излучения Земли; 2. съемка, при которой выполняют регистрацию отраженного искусственного излучения; 3. съемка, при которой получают аналоговые фотографические снимки; 4. съемка, при которой получают электронные снимки.
3	Двумерное изображение реальных объектов, которое получено по определенным геометрическим и радиометрическим законам путем дистанционной регистрации яркости объектов и предназначено для исследования видимых и скрытых объектов, явлений и процессов окружающего мира, а также для определения их пространственного положения – это ...	1. сцена съемки; 2. панорамный снимок; 3. аэрокосмический снимок; 3. панхроматический снимок.
4	Что характеризуют изобразительные свойства аэрокосмических снимков?	1. способность снимков воспроизводить мелкие детали, цвета и тоновые градации объектов; 2. точность количественной регистрации снимком яркостей объектов; 3. возможность определения по снимкам размеров, длин и площадей объектов и их взаимного положения; 4. нет правильного ответа.
5	Что характеризуют радиометрические свойства аэрокосмических снимков?	1. способность снимков воспроизводить мелкие детали, цвета и тоновые градации объектов; 2. точность количественной регистрации снимком яркостей объектов; 3. возможность определения по снимкам размеров, длин и площадей объектов и их взаимного положения; 4. нет правильного ответа.

№	Вопросы	Варианты ответов
6	Что характеризуют геометрические свойства аэрокосмических снимков?	<ol style="list-style-type: none"> 1. детали, цвета и тоновые градации объектов; 2. точность количественной регистрации снимком яркостей объектов; 3. возможность определения по снимкам размеров, длин и площадей объектов и их взаимного положения; 4. нет правильного ответа.
7	По направлению движения вокруг земли выделяют следующие типы спутниковых орбит (отметить НЕ-верное):	<ol style="list-style-type: none"> 1. ускорительная; 2. замедляющаяся; 3. ретроградная; 4. 1+2;
8	Ускорительная орбита – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. орбита, по которой спутник вращается в том же направлении, в котором вращается Земля; 2. орбита, по которой спутник вращается в направлении, противоположном направлению вращения Земли; 3. орбита, по которой спутник вращается синхронно вращению Земли, постоянно находясь над одной точкой поверхности Земли; 4. нет верного ответа.
9	Ретроградная орбита – это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. орбита, по которой спутник вращается в том же направлении, в котором вращается Земля; 2. орбита, по которой спутник вращается в направлении, противоположном направлению вращения Земли; 3. орбита, по которой спутник вращается синхронно вращению Земли, постоянно находясь над одной точкой поверхности Земли; 4. нет верного ответа.
10	Условная линия на земной поверхности, которая создаётся путем ортогонального проецирования орбиты спутника на земную поверхность с учетом вращения Земли, называется ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. траектория орбиты; 2. трасса орбиты; 3. орбитальная проекция; 4. горизонтальное проложение орбиты.
11	Точки, в которых трасса орбиты переходит из одного полушария в другое, называются ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. восходящий узел орбиты; 2. нисходящий узел орбиты; 3. узел орбитального перехода; 4. 1+2.
12	Для эллиптических орбит максимальная орбитальная скорость достигается ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. в перигее; 2. в апогее; 3. в орбитальных узлах; 4. скорость в любой точке орбиты величина постоянная.

№	Вопросы	Варианты ответов
13	Для эллиптических орбит минимальная орбитальная скорость достигается ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. в перигее; 2. в апогее; 3. в орбитальных узлах; 4. скорость в любой точке орбиты величина постоянная.
14	Для круговых орбит максимальная орбитальная скорость достигается ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. в перигее; 2. в апогее; 3. в орбитальных узлах; 4. скорость в любой точке орбиты величина постоянная.
15	Эксцентриситет орбиты - это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. угол между плоскостью орбиты и плоскостью экватора в восходящем узле; 2. степень отклонения формы орбиты от окружности; 3. время одного оборота спутника вокруг земли; 4. время, через которое спутник проходит над одной и той же территорией.
16	Величина наклона орбиты - это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. угол между плоскостью орбиты и плоскостью экватора в восходящем узле; 2. степень отклонения формы орбиты от окружности; 3. время одного оборота спутника вокруг земли; 4. время, через которое спутник проходит над одной и той же территорией.
17	Орбитальный цикл - это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. угол между плоскостью орбиты и плоскостью экватора в восходящем узле; 2. степень отклонения формы орбиты от окружности; 3. время одного оборота спутника вокруг земли; 4. время, через которое спутник проходит над одной и той же территорией.
18	Период орбиты - это ...	<ol style="list-style-type: none"> 1. угол между плоскостью орбиты и плоскостью экватора в восходящем узле; 2. степень отклонения формы орбиты от окружности; 3. время одного оборота спутника вокруг земли; 4. время, через которое спутник проходит над одной и той же территорией.
19	По эксцентриситету различают следующие типы орбит (отметить НЕверное)	<ol style="list-style-type: none"> 1. круговые; 2. параболические; 3. экспоненциальные; 4. гиперболические.

№	Вопросы	Варианты ответов
20	По наклонению различают следующие типы орбит (отметить НЕверное)	1. экваториальные; 2. полярные; 3. общие; 4. солнечно-асинхронные.

Вариант 3

№	Вопросы	Варианты ответов
1	Экваториальные орбиты имеют угол наклона ...	1. $i = 0^\circ$; 2. $i = 90^\circ$; 3. $0^\circ < i < 90^\circ$; 4. $i > 90^\circ$.
2	Полярные орбиты имеют угол наклона ...	1. $i = 0^\circ$; 2. $i = 90^\circ$; 3. $0^\circ < i < 90^\circ$; 4. $i > 90^\circ$.
3	По функциональному назначению выделяют следующие типы спутников (отметить НЕверное)	1. метеорологические; 2. навигационные; 3. картографические; 4. геодезические.
4	По функциональному назначению выделяют следующие типы спутников (отметить НЕверное)	1. военного назначения; 2. кадастровые; 3. ресурсные; 4. гражданского назначения.
5	Геостационарные спутники вращаются на орбите, высота которой равна ...	1. 200 км; 2. 1200 км. 3. 35786 км; 4. 35986 км.
6	Орбита захоронения имеет высоту ...	1. 200 км; 2. 1200 км. 3. 35786 км; 4. 35986 км.
7	Период обращения каких спутников равен 1 звёздным суткам?	1. геостационарных; 2. геосинхронных; 3. солнечносинхронных; 4. 1+2.
8	На высокой околоземной орбите находятся ...	1. кадастровые, ресурсные и метеорологические спутники; 2. навигационные спутники; 3. телекоммуникационные спутники и исследовательские станции; 4. 1+2;
9	На средней околоземной орбите находятся ...	1. кадастровые, ресурсные и метеорологические спутники; 2. навигационные спутники; 3. телекоммуникационные спутники и исследовательские станции; 4. 1+2;

№	Вопросы	Варианты ответов
10	На низкой околоземной орбите находятся ...	1. кадастровые, ресурсные и метеорологические спутники; 2. навигационные спутники; 3. телекоммуникационные спутники и исследовательские станции; 4. 1+2;
11	Что из перечисленного не относится к дополнительной информации при аэрокосмической съёмке?	1. карта; 2. математическая модель; 3. снимок; 4. прогноз.
12	Какой этап следует за анализом и интерпретацией данных ДЗЗ?	1. хранение и извлечение данных; 2. анализ требований заказчика; 3. обработка снимков; 4. нет верного ответа.
13	От чего НЕ зависит масштаб съёмки?	1. спектрального диапазона; 2. высоты орбиты ИСЗ; 3. фокусного расстояния объектива; 4. 1+3.
14	Точечный сканер имеет угол обзора до ...	1. 1° ; 2. 5° ; 3. 15° ; 4. 50° .
15	В каком диапазоне частот ведётся радиолокационная съёмка?	1. 10 ГГц -100 МГц; 2. 30 ГГц -250 МГц; 3. 40 ГГц -300 МГц; 4. 50 ГГц -400 МГц.
16	Что такое «окно прозрачности»?	1. спектральный диапазон светового излучения; 2. области, где наблюдается ясная погода; 3. элемент радара, улавливающий обратные сигналы, прошедшие через атмосферу; 4. место пропускания ИК-лучей.
17	Многовременная съёмка – это ...	1. плановая съёмка в заранее определённые даты; 2. съёмка с различными уровнями дискретизации; 3. съёмка, основанная на различии поляризационных свойств излучения, отражённого от разных объектов; 4. съёмка с использованием различных спектральных характеристик.
18	Плановая съёмка в заранее определённые даты – это ...	1. многовременная съёмка; 2. многоуровневая съёмка; 3. многозональная съёмка; 4. многополяризационная съёмка.

№	Вопросы	Варианты ответов
19	Многоуровневая съемка – это ...	1. плановая съемка в заранее определенные даты; 2. съемка с различными уровнями дискретизации; 3. съемка, основанная на различии поляризационных свойств излучения, отраженного от разных объектов; 4. съемка с использованием различных спектральных характеристик.
20	Многополяризационная съемка – это ...	1. плановая съемка в заранее определенные даты; 2. съемка с различными уровнями дискретизации; 3. съемка, основанная на различии поляризационных свойств излучения, отраженного от разных объектов; 4. съемка с использованием различных спектральных характеристик.

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

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)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
	неточности в ответе на вопрос	ответе на вопрос.	существенных неточностей 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

6.3.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Баркан М.Ш., Мовчан И.Б. Геоинформационные системы и решаемые ими задачи: учебное пособие. - СПб.: ЭлекСис, 2021. - 105 с. Печатное издание.
2. Жуковский О.И. Геоинформационные системы и технологии: учебное пособие / О.И. Жуковский. – Томск: Эль Контент, 2020. – 130 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=480499.
3. Пашкевич М.А., Петрова Т.А. Картография природопользования с основами ГИС: учебное пособие. - СПб.: Экспертные решения, 2019. - 272 с. Печатное издание.

4. Федотова Е.Л. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие. - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 367 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=944899>.

5. Шпаков П.С. Основы компьютерной графики: учебное пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков, М.В. Шпакова. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. — 398 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=507976>.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Еремеев В.В. Современные технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли: монография. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2019. — 460 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=457699.

2. Зайцев А.П. Технические средства и методы защиты информации: учебник для вузов / А.П. Зайцев, А.А. Шелупанов, Р.В. Мещеряков. - М.: Гор. линия-Телеком, 2020. - 442с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=221830>.

3. Ловцов Д.А. Геоинформационные системы: учебное пособие / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - М.: РАП, 2020. - 192 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=517128>.

4. Черников Б.В. Информационные технологии управления: учебник. - М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2019. — 368 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=952393>.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Балагуров А.А., Моисеев И.М. и др. Земля из космоса: законодательство, правовое регулирование и судебная практика. - М.: 2014. — 192 с.

2. Белов М.Л. Оптико-электронные спутниковые системы мониторинга природной среды. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 71 с.

3. Еремеев В.В. Современные технологии обработки данных дистанционного зондирования Земли. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015. — 460 с

4. Лабутина И.А., Балдина Е.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков. - М.: Географический факультет МГУ, 2013. — 168 с.

5. Пузаченко Ю.Г. Математические методы в экологических и географических исследованиях. - М.: Академия, 2004. - 416 с.

8. Дистанционные и ГИС-технологии в геоэкологических исследованиях: Методические указания к самостоятельной работе / А.В. Стриженов. - Спб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2021. — 37 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-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – ООО "ГЕОИНФОРММАРК": <http://www.geoinform.ru/>.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

18. 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):

Моноблок Dell Optiplex 7470 All-in-One – 17 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), МФУ Xerox VersaLink C405DN - 1 шт., мобильный интерактивный комплекс – 1 шт., световая панель Crystal A0 – 8 шт., сетевой фильтр Pilot S 3м (6 розеток) – 4 шт., стол Solos ASSMANN – 10 шт., тканевая перегородка с рейлингом под систему навесных аксессуаров Viteco ASSMANN – 2 шт., конференц-кресло 6248/A Plaza Brunner – 26 шт., компьютерное кресло 7873 A2S оранжевое – 17 шт., конференц-стол (прямоугольный) Brunner – 1 шт., доска белая Magnetoplan C 2000x1000мм – 1 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.

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

Моноблок Dell Optiplex 7470 All-in-One – 17 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), МФУ Xerox VersaLink C405DN - 1 шт., мобильный интерактивный комплекс – 1 шт., сетевой фильтр Pilot S 3м (6 розеток) – 4 шт., стол Solos ASSMANN – 10 шт., тканевая перегородка с рейлингом под систему навесных аксессуаров Viteco ASSMANN – 2 шт., компьютерное кресло 7873 A2S оранжевое – 17 шт., доска белая Magnetoplan C 2000x1000мм – 1 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.

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

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 района «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.