

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 09.08.2023 16:51:05  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:  
Руководитель ООП  
Сурсимова  
2023 г.  


Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)  
**ДИСТАНЦИОННЫЕ И ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В  
ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Направление подготовки  
05.03.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль подготовки  
**Геоэкология**  
Для студентов 4 курса очной формы обучения

Уровень высшего образования  
**БАКАЛАВРИАТ**

Составитель: *д.г.н., проф. О.А. Тихомиров*



Тверь, 2023

## I. Аннотация

### 1. Наименование дисциплины (или модуля) в соответствии с учебным планом

Дистанционные и ГИС-технологии в геоэкологических исследованиях

### 2. Цель и задачи дисциплины (или модуля)

**Цель дисциплины** – приобретение теоретических знаний о методах компьютерной обработки и анализа изображений (аэрокосмических снимков Земли) с помощью ГИС-технологий для использования в области геоэкологии, управления и охраны окружающей среды, рационального природопользования.

#### **Задачи дисциплины:**

1. Сформировать представление о методах и технологических элементах дистанционного зондирования Земли.
2. Сформировать представление о методах компьютерной обработки и анализа изображений (аэрокосмических снимков Земли) с помощью ГИС-технологий для использования в области геоэкологии.
3. Изучить методы создания и организации ГИС, ориентированных на проблемы геоэкологии.
4. Изучить опыты использования геоинформационных систем на основе картографических баз данных и материалов дистанционного зондирования в решении геоэкологических проектов.
5. Получить практические навыки в использовании ГИС для решения геоэкологических задач.

### 3. Место дисциплины (или модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Дистанционные и ГИС-технологии в геоэкологических исследованиях» входит в вариативную часть учебного плана. Изучается на базе знаний, умений и навыков, полученных при изучении курсов: Картография, Информационное обеспечение геоэкологических исследований, ГИС в экологии и природопользовании, Геоэкологическое картографирование, Аэрокосмические методы геоэкологических исследований.

Дисциплина «Дистанционные и ГИС-технологии в геоэкологических исследованиях» представляет собой курс, позволяющий будущим специалистам-природопользователям получить знания о ГИС, как о современном механизме организации автоматизированного информационного обеспечения для геоэкологических исследований.

### 4. Объем дисциплины (или модуля):

Составляет **3** зачетные единицы, **108** академических часов, в том числе **контактная работа 51:** лекции 17 часов, лабораторные работы 34 часов, **самостоятельная работа: 57** часа.

### 5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (или модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
ПК-3 - способен выбирать методы экологических исследований и применять их в ре-	ПК-3.1 - Выбирает технические средства и методы сбора первичной эколого-географической информации для проведения полевых изысканий с целью решения профессиональных задач
	ПК-3.2. - Применяет методы экологических исследований и участвует в проведении полевых изысканий по сбору первичной

шении профессиональных задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	информации эколого-географической направленности
	ПК-3.3 - Участвует в подготовке документации в области экологии и природопользования с применением ГИС-технологий при решении поставленных задач
ПК-4 - способен проводить камеральные изыскания по сбору первичной информации эколого-географической направленности	ПК-4.1 - Осуществляет сбор статистической информации, фондовых материалов, данных мониторинга состояния окружающей среды и её отдельных компонентов, научных публикаций и сети «Интернет» по теме камеральных изысканий
	ПК-4.2 - Использует пространственные данные, включая картографические материалы, данные дистанционного зондирования Земли, для целей эколого-географических исследований
	ПК-4.3 - Участвует в первичной обработке и документировании результатов камеральных изысканий эколого-географической направленности

**6. Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**7. Язык преподавания** русский.

**II. Содержание дисциплины (или модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**1. Для студентов очной формы обучения**

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (часов), в том числе		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Лабораторные занятия	
Введение.	6	2		4
Тема 1. Основные понятия о геоинформационных системах и дистанционном зондировании Земли.	16	2		14
Тема 2. Существующие ГИС и возможности их использования при проведении геоэкологических исследований.	19	3	10	7
Тема 3. Структура ГИС. Способы хранения, отображения, редактирования и обработки картографических и статистических данных в ГИС. Понятие о базах данных и их разновидностях. Географический анализ и геоинформационное картографирование в геоэкологических исследованиях.	34	4	16	14
Тема 4. ГИС технологии и обработка данных дистанционного зондирования (ДДЗ).	32	6	8	18
<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>57</b>

## **Содержание дисциплины.**

### **Введение.**

Объект, предмет, задачи дисциплины «Дистанционные и ГИС-технологии в геоэкологических исследованиях».

### **Тема 1. Основные понятия о геоинформационных системах и дистанционном зондировании Земли.**

Геоинформационные системы (ГИС) как программно-аппаратные комплексы и базы данных. Структура ГИС и ее функциональные возможности. Связь ГИС с настольными картографическими системами, системами управления базами данных. Взаимодействие ГИС, методов дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) и картографии. Основные ГИС-продукты: сопоставление их функциональных возможностей, построение интерфейсов и основные закономерности структуры.

### **Тема 2. Существующие ГИС и возможности их использования при проведении геоэкологических исследований.**

Классификация ГИС по тематике, целевому назначению и территориальному охвату. Проектирование и создание проблемно-ориентированных ГИС. Место и роль ГИС технологий в геоэкологических исследованиях. Задачи геоэкологии, которые могут быть решены с помощью ГИС технологий. Научные ГИС-проекты в геоэкологических исследованиях. Примеры реализации геоэкологических проектов с использованием ГИС технологий.

### **Тема 3. Структура ГИС. Способы хранения, отображения, редактирования и обработки картографических и статистических данных в ГИС. Понятие о базах данных и их разновидностях. Географический анализ и геоинформационное картографирование в геоэкологических исследованиях.**

Представление данных в цифровой форме. Преобразования между различными форматами данных. Понятие о цифровой картографической основе, цифровой модели местности, цифровой модели рельефа. Векторная модель представления пространственных данных; зависимость представления географических объектов от масштаба карты. Растровая модель представления пространственных данных. Понятие о топологии. Пространственные отношения между объектами как основа ГИС-анализа. Понятие о геокодировании. Пространственная привязка данных в ГИС. Понятие о точности данных. Геодезические системы координат. Картографические проекции, их типы.

Принципы формирования базы тематических данных. Основные форматы данных и различия между ними. Разработка проекта базы данных и построение связей между таблицами. Структура базы данных при использовании ГИС в геоэкологических исследованиях. Понятие об объектно-ориентированной модели данных и о базе геоданных. Элементы базы геоданных. Существующие модели данных различных тематик.

Тематическое согласование слоев информации в ГИС. Атрибутивная информация и построение запросов. Операции измерений расстояний и длин объектов, оверлея, расчет площадей, в ГИС. Операции запросов к объектам на основании их положения в пространстве. Построение буферных зон. Сетевой анализ.

Геоинформационное картографирование и его роль в геоэкологических исследованиях. Визуализация результатов геоэкологических исследований (составление карт, создание отчетов). Основные методы визуализации пространственных данных. Обработка данных при создании картограмм и картодиаграмм и для получения интегрированных показателей. Использование статистических методов при выборе шкал картографирования. Использование базы данных ГИС для создания прогнозных, синтетических, оценочных и карт.

### **Тема 4. ГИС технологии и обработка данных дистанционного зондирования (ДДЗ).**

Виды и характеристики дистанционного зондирования. Понятие пространственного, спектрального и радиометрического разрешения данных. Современные источники ДДЗ. Использование данных ДДЗ при создании и функционировании ГИС. Основные этапы анализа данных ДДЗ. Составление карт динамики явлений (объектов) по картам и снимкам.

Использование данных ДДЗ, разных масштабов, для обновления картографических основ и составления тематических карт.

Обзор приложений использования ДДЗ для анализа геоэкологической ситуации при различных видах техногенного воздействия. Применение ДДЗ в геоэкологических исследованиях.

### III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (или модулю)

1. Тематика лабораторных занятий
2. Вопросы для подготовки к зачету

### IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (или модулю)

1. 1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции: ПК-3 - способен выбирать методы экологических исследований и применять их в решении профессиональных задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (3-й этап)

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p><b>3-й этап</b> <b>Знать:</b> - иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий.</p>	<p>Сформулируйте понятие о географических информационных системах</p>	<p>Верно сформулировано понятие о географических информационных системах – <i>15 баллов</i>. Понятие о географических информационных систем сформулировано не полно – <i>12 баллов</i>. Понятие о географических информационных систем сформулировано с неточностями – <i>8 баллов</i>. Не названы Понятие не сформулировано – <i>0 баллов</i>.</p>
<p><b>3-й этап</b> <b>Уметь:</b> - формулировать требования к ГИС, используемым в геоэкологических исследованиях;</p>	<p>Перечислите требования к ГИС, используемым в геоэкологических исследованиях.</p>	<p>Верно перечислите требования к ГИС, используемым в геоэкологии, дано их обоснование – <i>8 баллов</i>. Верно перечислите требования к ГИС, используемым в геоэкологии, – <i>6 баллов</i>. Перечислите некоторые требования к ГИС, используемым в геоэкологии, – <i>4 балла</i>. Требования не перечислены – <i>0 баллов</i>.</p>
<p><b>3-й этап</b></p>	<p>Продемонстрировать</p>	<p>Верно проведена привязка – <i>4 балла</i></p>

<p><b>Владеть:</b> - навыками использования основных профессиональных ГИС-пакетов, технологиями и особенностями их применения в геоэкологии.</p>	<p>операцию привязки топографической карты в ArcGIS 10.4</p>	<p>ла. Верно проведена привязка с допустимой невязкой – 3 балла. Верно проведена привязка с существенной невязкой – 2 балла. Привязка не проведена – 0 баллов.</p>
--	--	--

**Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ПК-4 - способен проводить камеральные изыскания по сбору первичной информации эколого-географической направленности (3-й этап)**

<p><b>Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина</b></p>	<p><b>Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков</b></p>	<p><b>Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания</b></p>
<p><b>3-й этап</b> <b>Знать:</b> - понятие о базах данных и их разновидностях.</p>	<p>Что такое базы данных, какова их организация и разновидности?</p>	<p>Верно дано понятие о базах данных, их организации и разновидностях – 15 баллов. Верно дано понятие о базах данных, их организации – 12 баллов. Верно дано понятие о базах данных – 8 баллов. Не четко Понятие не определено – 0 баллов.</p>
<p><b>3-й этап</b> <b>Уметь:</b> -визуально анализировать элементы дистанционной основы и давать их первичную геоэкологическую интерпретацию;</p>	<p>Проведите визуальный анализ элементов конкретного космоснимка и сформулируйте их первичную геоэкологическую интерпретацию.</p>	<p>Верно проведен визуальный анализ элементов конкретного космоснимка и дана их первичную геоэкологическую интерпретацию – 8 баллов. Верно проведен визуальный анализ элементов конкретного космоснимка и дана их не полная геоэкологическая интерпретация – 6 баллов. Верно проведен визуальный анализ элементов конкретного космоснимка – 4 балла. Визуальный анализ не проведен – 0 баллов.</p>
<p><b>3-й этап</b> <b>Владеть:</b> - навыками работы с ГИС-системами различной специализации при обработке и формировании конечного картографиче-</p>	<p>Выведите на печать результаты составления карты в программной среде ArcGIS 10.4</p>	<p>Верно выведите на печать результаты составления карты – 4 балла. Верно выведите на печать результаты составления карты с существенными неточностями – 3 балла. Верно выведите на печать ре-</p>

ского продукта.		<p>зультаты составления карты с существенными неточностями – 2 балла.</p> <p>Результаты не выведены на печать – 0 баллов.</p>
-----------------	--	---

**V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля)**

а) основная литература:

1. Добрякова, В. А. Основы ArcGIS : учебно-методическое пособие / В. А. Добрякова. — Тюмень : ТюмГУ, 2014. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109754> (дата обращения: 05.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Добрякова, В. А. Основы MapInfo : учебное пособие / В. А. Добрякова. — 2-е изд. — Тюмень : ТюмГУ, 2018. — 90 с. — ISBN 978-5-400-01398-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117823> (дата обращения: 05.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Основы ГИС-технологий: ArcGIS в географии : учебно-методическое пособие / составитель А. О. Очур-оол. — Кызыл : ТувГУ, 2017. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156159> (дата обращения: 05.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Географические информационные системы [Электронный ресурс] : методические указания по английскому языку для студентов направлений «Землеустройство и кадастры» и «Геодезия и дистанционное зондирование» / . — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 45 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30798.html>

2. Трифонова Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощекоев А.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Академический Проект, 2015.— 350 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60288.html>

3. Цветков В. Я. Основы геоинформатики: Учебник для вузов. Издательство "Лань". 2023. 188 с.

**VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля)**

***Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:***

<http://geoportal.tversu.ru> - Образовательный геоинформационный портал Тверского государственного университета обеспечивает в интерактивном режиме преподавателей и студентов

необходимой тематической информацией, картографическими и справочными данными для формирования собственных ГИС-проектов и возможностью их интеграции в сторонние информационные системы.

Цель ресурса – предоставление онлайн доступа к разноплановым учебным, научным и справочным пространственным географическим данным по территории Тверской области.

[www.dataplus.ru](http://www.dataplus.ru) - Страница компании "Дана+" (г. Москва) – официального представителя в России компаний *ESRI Incorporated* и *Leica Geosystems* – лидеров в области разработки географических информационных систем (*ArcGIS*, *Arc Info*) и средств обработки данных дистанционного зондирования (*ERDAS*).

Информация о продуктах и разработках, новости, справочная и учебная информация, ссылки, электронные периодические издания.

[www.geokosmos.ru](http://www.geokosmos.ru) - Официальная страница компании "Геокосмос" (г. Москва) – лидера на рынке цифровой геодезии, лазерного наземного и воздушного сканирования и цифровой аэрофотосъёмки.

Информация о новых технологиях, обработке ДДЗ; цифровых моделях рельефа и местности, трёхмерных моделях инженерных сооружений. Презентации, литература.

[www.geoprofi.ru](http://www.geoprofi.ru) - Интернет-версия научно-технического журнала по геодезии, картографии и навигации. Статьи по геоинформатике.

[www.gisa.ru](http://www.gisa.ru) - Официальная страница Российской ГИС-Ассоциации.

Информация о продуктах и разработках, новости, справочная и учебная информация, периодические издания.

[www.gis-lab.info/](http://www.gis-lab.info/) - Официальный сайт неформального некоммерческого сообщества специалистов в области ГИС и ДДЗ.

Статьи по тематике, документация и законодательная база, программы и утилиты, проекты в области ГИС и ДДЗ.

Информация о программном продукте, новости, поддержка, документация, download.

[www.sovzond.ru](http://www.sovzond.ru) - Интернет-страница компании *Совзонд* (г. Москва) – официального представителя корпорации *ИТТ* – разработчика программного комплекса *ENVI* для обработки данных дистанционного зондирования.

<http://www.scanex.ru/software/obrabotka-izobrazheniy/scanex-image-processor/> - официальный сайт компании СКАНЭКС

<http://desktop.arcgis.com/ru/arcmap/10.3/main/get-started/arcgis-tutorials.htm> - официальный сайт компании Esri GIS

## **VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (или модуля)**

### **1) Содержание методических разработок**

#### **1. Тематика лабораторных работ**

Лабораторная работа №1. Пространственная привязка данных в ГИС.

Лабораторная работа №2. Формирования базы тематических данных.

Лабораторная работа №3. Визуализации пространственных данных.

Лабораторная работа №4. Использование данных ДДЗ, разных масштабов, для обновления картографических основ и составления тематических карт

#### **2. Вопросы для подготовки к зачету:**

1. Геоинформационные системы (ГИС) как программно-аппаратные комплексы и базы данных.

2. Структура ГИС и ее функциональные возможности. Связь ГИС с настольными картографическими системами, системами управления базами данных.

3. Взаимодействие ГИС, методов дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) и картографии.



4. Классификация ГИС по тематике, целевому назначению и территориальному охвату. Проектирование и создание проблемно-ориентированных ГИС.
5. Место и роль ГИС технологий в геоэкологических исследованиях.
6. Понятие о цифровой картографической основе, цифровой модели местности, цифровой модели рельефа.
7. Векторная и растровая модель представления пространственных данных; зависимость представления географических объектов от масштаба карты.
8. Понятие о геокодировании. Пространственная привязка данных в ГИС. Понятие о точности данных. Геодезические системы координат.
9. Принципы формирования базы тематических данных. Основные форматы данных и различия между ними.
10. Разработка проекта базы данных и построение связей между таблицами. Структура базы данных при использовании ГИС в геоэкологических исследованиях.
11. Элементы базы геоданных. Существующие модели данных различных тематик.
12. Тематическое согласование слоев информации в ГИС. Атрибутивная информация и построение запросов.
13. Операции измерений расстояний и длин объектов, расчет площадей, в ГИС. Операции запросов к объектам на основании их положения в пространстве.
14. Геоинформационное картографирование и его роль в геоэкологических исследованиях.
15. Визуализация результатов геоэкологических исследований (составление карт, создание отчетов).
16. Основные методы визуализации пространственных данных.
17. Виды и характеристики дистанционного зондирования. Понятие пространственного, спектрального и радиометрического разрешения данных.
18. Современные источники ДДЗ. Использование данных ДДЗ при создании и функционировании ГИС. Основные этапы анализа данных ДДЗ.
19. Составление карт динамики явлений (объектов) по картам и снимкам.
20. Использование данных ДДЗ, разных масштабов, для обновления картографических основ и составления тематических карт.

## ***2) Требования к рейтинг-контролю.***

В соответствии с Нормативно-методическими материалами рейтинговой системы оценки качества учебной работы студентов ТвГУ вопросы рейтинг-контроля дисциплины «Дистанционные и ГИС-технологии в геоэкологических исследованиях» разделены на 2 модуля.

В ходе самостоятельной работы студенты осваивают разделы программы, не освещенные на лекциях, готовятся к практическим работам. В помощь самостоятельной работе студентов приводится список основной и дополнительной литературы, и ресурсов интернет, примерные тесты, список вопросов к зачету.

Форма итогового контроля – зачет (100 баллов)  
Рубежный рейтинговый контроль – (100 баллов)  
Всего: 100 баллов

## **1 МОДУЛЬ**

**Разделы и темы, изучаемые в модуле:**

**Введение.**

**Тема 1.** Основные понятия о геоинформационных системах и дистанционном зондировании Земли.

**Тема 2.** Существующие ГИС и возможности их использования при проведении геоэкологических исследований.

**Таблица оценки (баллы) по текущему (лабораторные работы) и рубежному контролю за 1 модуль. Максимальная сумма баллов по модулю – 50 баллов.**

№	Оцениваемая работа	Баллы	
		За часть работы	Всего
<b>I. Текущий контроль учебной работы студента (по результатам лабораторных занятий)</b>			<b>25</b>
	Лабораторная работа №1. Пространственная привязка данных в ГИС.		7
	Лабораторная работа №2. Формирования базы тематических данных.		8
<b>II.</b>	Рубежный контроль учебной работы студента по темам Введение, Тема 1, Тема 2. Для подготовки к рубежному контролю студенты используют соответствующие разделы Содержания программы. Для осуществления рубежного контроля используется вопросы, разработанные для соответствующих разделов программы. Возможен письменный тестовый опрос, подготовленный на основе основной литературы к курсу «Дистанционные и ГИС-технологии в геоэкологических исследованиях».		<b>25</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>50</b>

## 2 МОДУЛЬ

**Разделы и темы, изучаемые в модуле:**

**Тема 3. Структура ГИС. Способы хранения, отображения, редактирования и обработки картографических и статистических данных в ГИС. Понятие о базах данных и их разновидностях. Географический анализ и геоинформационное картографирование в геоэкологических исследованиях.**

**Тема 4. ГИС технологии и обработка данных дистанционного зондирования (ДДЗ).**

**Таблица оценки (баллы) по текущему (лабораторные работы) и рубежному контролю за 2 модуль. Максимальная сумма баллов по модулю – 50 баллов.**

№	Оцениваемая работа	Баллы	
		За часть работы	Всего
<b>I. Текущий контроль учебной работы студента (по результатам лабораторных занятий).</b>			<b>25</b>
	Лабораторная работа №3. Визуализации пространственных данных.		7
	Лабораторная работа №4. Использование данных ДДЗ, разных масштабов, для обновления картографических основ и составления тематических карт.		8
<b>II.</b>	<b>Рубежный контроль учебной работы студента по темам Тема 3, Тема 4.</b> Для подготовки к рубежному контролю студенты используют соответствующие разделы Содержания программы. Для осуществления рубежного контроля используется вопросы, разработанные для соответствующих разделов программы. Возможен письменный тестовый опрос, подготовленный на основе основной литературы к курсу «Дистанционные и ГИС-технологии в геоэкологических исследованиях».		<b>25</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>50</b>

**VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (или модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)**

В процессе освоения дисциплины используются следующие **образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций**: методы компьютеризированного обучения, лекции-визуализации, лекции-информации, консультации, лабораторные занятия, создание геоэкологических карт, внеаудиторная самостоятельная работа с картографическими источниками и данными дистанционного зондирования.

**Программное обеспечение:**

Adobe Reader XI – бесплатно

ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014

Bilko 3.4 – бесплатно

Google Chrome – бесплатно

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.

MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14

Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017

Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно

Notepad++ - бесплатно

OpenOffice – бесплатно

QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно

WinDjView 2.1 – бесплатно

**IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (или модулю)**

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, и самостоятельной работы № 111 корп. 6 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, корп. 2)	Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-	Adobe Reader XI – бесплатно ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014 Bilko 3.4 – бесплатно Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи

	<p>Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Сканер Plustek OpticPro A320 Переносной проектор LG LG DX 125, DLP 2500 ANSI Lm</p> <p>Учебная мебель</p>	<p>№ 369 от 21 июля 2017 MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14 Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предо- ставления прав № Tr035055 от 19.06.2017 Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно Notepad++ - бесплатно OpenOffice – бесплатно QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно WinDjView 2.1 - бесплатно</p>
--	--	---

**Помещения для самостоятельной работы:**

Наименование помещений	Оснащенность помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № <b>111</b> (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д.3, корп. 2)</p>	<p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“</p> <p>Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“</p> <p>Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“</p> <p>Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“</p> <p>Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“</p>	<p>Adobe Reader XI – бесплатно</p> <p>ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014</p> <p>Bilko 3.4 – бесплатно</p> <p>Google Chrome – бесплатно</p> <p>Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.</p> <p>MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p> <p>Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017</p> <p>MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14</p> <p>Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017</p> <p>Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно</p> <p>Notepad++ - бесплатно</p> <p>OpenOffice – бесплатно</p> <p>QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно</p> <p>WinDjView 2.1 – бесплатно</p>

	<p>RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-</p> <p>RW/W7S/монитор E-Machines E220HQVB21.5“ Сканер Plustek OpticPro A320</p> <p>Учебная мебель</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № <b>118</b> (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д.3, корп. 2)</p>	<p>Лазерный принтер SAM-SUNGML-2850D Доска интеракт. HitachiStarBoard в комплекте со стойкой Доска белая офисная магнит «Proff» Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW</p>	<p>Adobe Reader XI – бесплатно ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014 Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14 Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017 Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно Notepad++ - бесплатно OpenOffice – бесплатно QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно WinDjView 2.1 – бесплатно НДС-ЭКОЛОГ - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Отходы 3.2 - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 ПДВ - Эколог - Акт предоставления прав Tr063036 от</p>

	Учебная мебель	<p>11.11.2014</p> <p>Эко центр. Автотранспортное предприятие - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p> <p>Эко центр. Металлообработка - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p> <p>Эко центр. Пластмассы и полимеры - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p> <p>Эко центр. Сварка - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p> <p>Эколог Шум 2 Стандарт - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014</p>
--	----------------	--

#### Х. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания Утвердившего изменения
1.	IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	Переработаны типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенций	Протокол № 7 от 31.05.2023 г. Заседания кафедры физ. географии и экологии
2.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	Внесены новые электронные библиотечные системы	