

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Географический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан географического факультета,  
академик РАН Добролюбов С.А.

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Прикладные информационные технологии в природопользовании**

---

**Уровень высшего образования:**  
*бакалавриат*

---

**Направление подготовки:**  
**05.03.06 «Экология и природопользование» (бакалавриат)**

---

**Направленность (профиль) ОПОП:**  
**«Рациональное природопользование»**

---

**Форма обучения:**  
**очная**

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
*Учебно-методической комиссией географического факультета*  
(протокол № 14, дата 15.09.2022)

Москва 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «География»(программы бакалавриата, магистратуры, реализуемым последовательно по схеме интегрированной подготовки).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова (приказ по МГУ № 1383 от 30 декабря 2020 года).

Год (годы) приема на обучение: 2021

© Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова  
*Программа не может быть использована без разрешения факультета.*

1. Место дисциплины в структуре ОПОП - относится к вариативной части ОПОП, является обязательной для освоения.
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: базируется на знаниях по дисциплинам «Топография», «Информатика», «Картография», «Основы геоинформатики», «Введение в природопользование», «Геоэкологический мониторинг».
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
<p><b>СПК-4</b> (<i>формируется частично</i>) Способен использовать картографические методы, прикладные компьютерные технологии и данные дистанционного зондирования для анализа территориальной структуры природопользования и динамики геосистем.</p>	<p><b>СПК-4.1</b> Применяет навыки использования картографических методов, прикладных компьютерных технологий и данных дистанционного зондирования для анализа территориальной структуры природопользования и динамики геосистем.</p>	<p><b>Знать:</b> современные направления развития информационных технологий и способы решения прикладных задач в области природопользования и геоэкологии; принципы использования геоинформационных систем (ГИС) на основе картографических баз данных и материалов дистанционного зондирования для решения задач в области природопользования и геоэкологии, мониторинга состояния окружающей среды; современное программное обеспечение, используемое в прикладных экологических исследованиях</p> <p><b>Уметь:</b> с помощью информационных технологий самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания; работать в прикладных программах, пользоваться сведениями из технической документации и файлов-справок; работать с информацией из различных источников и использовать основные функциональные возможности сетевых технологий; использовать ресурсы Интернета для целей сбора, визуализации и применения пространственной информации</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями об имеющемся российском и международном опыте внедрения информационных и геоинформационных технологий в научную и практическую деятельность в области природопользования и геоэкологии; навыками поиска геоинформационных ресурсов в сетях Интернет (карты, снимки, веб-сервисы, и т.д.), навыками работы с наиболее популярными геоинформационными пакетами</p>

4. Объем дисциплины (модуля) 3 з.е., в том числе 62 академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем, 46 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

5. Формат обучения не предполагает электронного обучения и использования дистанционных образовательных технологий (за исключением форс-мажорных обстоятельств – пандемии и т.п.).

6. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы*</i>			Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Всего	Работа с литературой (включая подготовку доклада)	Подготовка реферата (обзора)	Выполнение практических работ	Всего
<b>4 семестр</b>								
<b>Тема 1.</b> Информационные технологии и информационные ресурсы	5	2	2	4	1			1
<b>Тема 2.</b> Компьютерные сети и базы данных	5	2	2	4	1			1
<b>Тема 3.</b> Работа с электронными библиотеками и библиографическими базами данных.	6	2	2	4	2			2

<b>Тема 4.</b> Геоинформационные технологии и геоинформационные системы в природопользовании и геоэкологии	7	3	2	<b>5</b>			2	<b>2</b>
<b>Тема 5.</b> Особенности технического и программного обеспечения ГИС	10	4	5	<b>9</b>			1	<b>1</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<i>Устный зачет</i>							<b>3</b>
<b>Итого за 4-ый семестр</b>	36	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>26</b>				<b>10</b>
<b>5 семестр</b>								
<b>Тема 6.</b> ГИС и геоинформационное картографирование.	38	9	9	<b>18</b>			20	<b>20</b>
<b>Тема 7.</b> Интеграция ГИС и Интернет.	28	9	9	<b>18</b>			10	<b>10</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<i>Устный экзамен</i>							<b>6</b>
<b>Итого за 5-ый семестр</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>			<b>26</b>	<b>36</b>
<b>Итого за 2 семестра:</b>	<b>108</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>62</b>			<b>31</b>	<b>46</b>

#### *Содержание лекций*

##### *4 семестр*

**Тема 1. Информационные технологии и информационные ресурсы.** Информационные технологии (ИТ) как составная часть информатики. Информационные ресурсы в системе информационных технологий. Понятие информации и основные принципы обработки данных в профессиональной деятельности. Определение, назначение, структура, виды, способы хранения, передачи и поиска информации. Обзор методов, моделей и средств обработки данных (сбор, систематизация, хранение, коммуникации, обработка, вывод, визуализация информации).

Информационные ресурсы предметных и профессиональных областей (министерств, ведомств, учреждений, общественных и профессиональных союзов и прочее). Информационные ресурсы в природопользовании и геоэкологии. Информационные технологии в защите окружающей среды. Разработка и применение современных информационных технологий в экологических исследованиях, управлении средоохранительной деятельностью и в экологическом образовании.

Пакеты прикладных программ (ППП) общего назначения, используемые в профессиональной деятельности - назначение и тенденции развития. Использование ППП общего назначения в природопользовании и геоэкологии. Использование проблемно-ориентированных прикладных программ в природопользовании и геоэкологии.

**Тема 2. Компьютерные сети и базы данных.** Локальные и глобальные компьютерные сети: история развития, принципы функционирования. Сервисы сети Интернет и принципы навигации в них. Основы поиска информации, организация запросов в поисковых системах. Возможности использования свободно распространяемого программного обеспечения для работы в сети Интернет. Источники и методы сбора информации о состоянии природной среды и региональных системах природопользования. Зарубежные и отечественные картографические сервисы в сети Интернет. Интернет-конференции для расширения возможностей совместной работы, проведения онлайн-презентаций, работы с документами и приложениями, совместного просмотра сайтов, видеофайлов и изображений.

**Тема 3 Работа с электронными библиотеками и библиографическими базами данных.** Роль научной информации в исследовательском процессе. Переход от информации в печатном виде к электронным ресурсам. Знакомство с наиболее популярными российскими и зарубежными библиографическими базами данных (e-library, Web of Science, IQlib.ru, World , Wiley Online Library и др.), их назначение, поисковые возможности, особенности работы. Ведущие научные полнотекстовые источники по географии электронной библиотеки ScienceDirect.

Работа с электронной библиотекой. Web-инструменты организации ссылок (EndNote и др.). Критерии поиска. Поиск книг (по одному или нескольким показателям). Оценка результата поиска. Классификатор ББК. Методика внесения книг в каталог. Поиск по классификатору ББК. Принципы поиска периодических изданий. Поиск картографических изданий.

**Тема 4. Геоинформационные технологии и геоинформационные системы (ГИС) в природопользовании и геоэкологии.** Преимущества геоинформационно-картографических методов отражения и анализа природопользования и геоэкологических параметров территории. Российский и международный опыт внедрения ГИС в научную и практическую деятельность в сфере природопользования и экологии. Классификации ГИС, место в них экологических ГИС. Информационное обеспечение ГИС. Источники экологических данных. Примеры реализации ГИС в области природопользования, геоэкологии и охраны окружающей среды.

**Тема 5. Особенности технического и программного обеспечения ГИС.** Сравнение и анализ структуры и особенностей коммерческих (ArcGIS, Mapinfo, Global Mapper и др.) и открытых (QGIS, SAGA GIS, Google Earth, Multi-Spec и др.) ГИС-пакетов. Обзор средств иллюстративной графики.

*5 семестр*

**Тема 6. ГИС и геоинформационное картографирование.** Геоинформационное картографирование – основные термины и понятия. Задачи геоинформационного картографирования. Преимущества геоинформационно-картографических методов отражения и анализа

природопользования и геоэкологических параметров территории. Обеспечение пространственности (территориальности), комплексности и системности исследований методами ГИС.

Методы геоинформационного картографирования и средства визуализации карт в ГИС. Электронные карты, электронные атласы, таблицы, графики, анимации. Принципы создания цифровых картографических основ. Использование цифровых моделей рельефа. Возможности 3-D визуализации. Оформление карт с использованием растровых (базовых) картографических подложек - Open Street Map Standart (OSM), Google Satilite Openstreetmap, слой публичной кадастровой карты России и др. Использование для этих целей различных интернет-сервисов: TMS, WMS, WMTS, ESRI ArcGIS Service и др.

Растровая и векторная модели данных в ГИС. Создание баз данных в ГИС и тематических карт по статистической информации. Алгоритмы создания цифровых моделей рельефа и получение производных карт. Автоматизированная генерализация. Понятие о мультимасштабном картографировании.

Анализ данных в ГИС. Поиск пространственных закономерностей в распределении данных и взаимосвязей между объектами. Пространственный анализ в ГИС: анализ местоположения объектов, анализ распределения числовых показателей, построение карт плотности, построение буферных зон, анализ окружения, картирование изменений и др. Пространственные и атрибутивные запросы в ГИС. Работа с инструментами пространственного анализа. Возможности создания моделей геообработки данных.

**Тема 7. Интеграция ГИС и Интернет.** Понятие об инфраструктурах пространственных данных. Интерактивные картографические Интернет-сервисы, WebGIS-системы, их функциональные возможности. Технологии Web-картографирования.

Геосервисы как новая форма геоинформационных решений. Применение геосервисов для планирования и мониторинга развития регионов. Инструментарий пользователя геосервиса. Возможности создания и оформления собственных картографических проектов в сети Интернет и публикация геоданных на Web-картографических порталах. Примеры реализованных геосервисов.

Сервисы оперативного мониторинга состояния окружающей среды в сети Интернет. Применение геосервисов для оперативного спутникового мониторинга (нефтяного загрязнения акваторий, паводковой обстановки, пожаров и др.). Примеры реализованных геосервисов. Функционирующие тематические и специализированные геопорталы: Государственная инвентаризация лесов (ведомственный геосервис Рослесхоза); сервис «Космоплан» (ведомственный геопортал МЧС России), Космоснимки - ЧС (наблюдение за природными и техногенными ЧС), Космоснимки - Лукойл (наблюдение за экологической и судовой обстановкой в акватории Северного Каспия в районе объектов компании «ЛУКОЙЛ»), «Космоснимки - Половодье» (мониторинг хода половодья на реках России), «Космоснимки - Пожары» (мониторинг пожарной обстановки в России), «Космоснимки - моря России» (мониторинг экологической и судовой обстановки в морских акваториях страны) и др.

## ***План проведения семинаров***

*4 семестр*

### **Тема 1. Информационные технологии и информационные ресурсы.**

- 1) Знакомство с возможностями использования информационных технологий для управления средозащитной деятельностью и обзор современного опыта создания межнациональных и национальных геоинформационных проектов в области охраны окружающей среды.

- 2) Знакомство и обсуждение существующих информационных ресурсов предметных и профессиональных областей (министерств, ведомств, учреждений, общественных и профессиональных союзов и прочее). Дискуссия.
- 3) Обсуждение сообщений студентов об информационных ресурсах одного из ведомств (министерств).

#### **Тема 2. Компьютерные сети и базы данных.**

- 1) Знакомство с особенностями локальных и глобальных компьютерных сетей и совершенствование навыков навигации в сети Интернет (работы с браузером, поиска информации, организации запросов и др.).
- 2) Сообщение (с презентацией) одного из студентов, посвященное основным принципам организации запросов в поисковых системах (по выбору) природоохранной тематики или регионального природопользования.

#### **Тема 3. Работа с электронными библиотеками и библиографическими базами данных.**

- 1) Знакомство с наиболее популярными российскими и зарубежными библиографическими базами данных.
- 2) Обсуждение и сравнение функциональных возможностей, интерфейса и др. характеристик
- 3) Подготовка библиографического списка источников по выбранной студентом тематике в области природопользовании и геоэкологии, полученных из разных библиографических баз данных.

#### **Тема 4. Геоинформационные технологии и геоинформационные системы в природопользовании и геоэкологии.**

- 1) Знакомство с Российским и международным опытом внедрения ГИС в научную и практическую деятельность в сфере природопользования и экологии.
- 2) Сравнительный анализ и обсуждение российского и зарубежного опыта использования ГИС в экологии и природопользовании – обсуждение и дискуссия .

#### **Тема 5. Особенности технического и программного обеспечения ГИС.**

- 1) Знакомство со структурой и особенностями коммерческих ГИС-пакетов (ArcGIS, ArcView, Mapinfo, Global Mapper и др.).
- 2) Знакомство со структурой и особенностями открытых ГИС-пакетов (Quantum-GIS, Google Earth, Multi-Spec и др.).
- 3) Сравнительный анализ функциональных возможностей двух ГИС-пакетов - коммерческой и открытой ГИС - на выбор студента

### *5 семестр*

#### **Тема 6. ГИС и геоинформационное картографирование.**

Получение навыков создания геоэкологических карт и карт природопользования с использованием методов геоинформационного анализа и картографирования (выполняется либо на примере предложенной преподавателем территории и набор данных, либо на примере территории, выбранной студентом). Примерный список:

- Подготовка атрибутивной базы данных, содержащей геоэкологические характеристики и/или данные о природопользовании из внешних источников, а также данные, рассчитанные самостоятельно (суммы выбросов, удельные показатели, плотности и т.д.).

- Создание карт с использованием алгоритмов статистической обработки атрибутивных данных
- Создание картографической основы на район исследования методом цифрования
- Создание гипсометрической карты на район исследования с использованием цифровой модели рельефа
- Создание комплексных тематических карт на основе статистических данных (на примере сельскохозяйственного и др. видов использования)
- Создание карт динамики на основе статистических данных из внешних источников (на примере загрязнения воды и воздуха)
- Создание карт с использованием модуля «теплокарты» (на примере карт распределения плотности очагов землетрясений, зафиксированных очагов энтомоветеринарии и др.)
- Создание серии аналитических карт по точечному векторному слою (на примере анализа социальных конфликтов)
- Создание карт связи (Connection Maps) (на примере воздушных трасс)
- Создание карт на основе координат, полученных с использованием GPS-приемника (на примере карт фактического материала)
- Создание карты непрерывной статистической поверхности из дискретных точек методом интерполяции (на примере распределения загрязнения в слое водных объектов)
- Создание карт на основе расчетных индексов (на примере изменения степени фрагментации лесных массивов)
- Создание тематических карт с использованием атрибутивных запросов и пространственного анализа геоданных (на примере выявления нуждающихся в охране местобитаний)
- Геоморфометрический анализ цифровых моделей рельефа и создание серии производных карт
- Гидрологический анализ цифровых моделей рельефа и создание серии производных карт
- Работа с растровыми данными – зональная статистика и другие возможности анализа данных
- Создание и использование моделей геообработки данных (подготовка своей модели по интересующей студента тематике)

#### **Тема 7. Интеграция ГИС и Интернет.**

- 1) Знакомство с картографическими ресурсами и интерактивными картографическими Интернет-сервисами, WebGIS-системам и их функциональными возможностями. Подготовка и оформление тематической карты
- 2) Знакомство с сервисами оперативного мониторинга состояния окружающей среды в сети Интернет, освоение принципов и методов подбора материалов для оценки ситуации на заданную дату. Подготовка аналитической записки
- 3) Подготовка комплекта векторных и растровых данных, полученных с использованием картографических ресурсов и интерактивных картографических Интернет-сервисов на заданную территорию по выбранной тематике.
- 4) Создание тематических карт на основе атрибутивных таблиц векторных слоев, доступных в сети интернет
- 5) Знакомство с сервисами оперативного мониторинга состояния окружающей среды в сети Интернет.

#### **7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю):**

## **4-ый семестр**

Текущая аттестация в 4-ом семестре включает подготовку студентами по результатам работы с литературой или сетевыми источниками кратких сообщений:

- 1) с обзором информационных ресурсов одного из ведомств (министерств) по природоохранной тематике (по выбору студента).
- 2) с обзором открытой тематической базы данных, представленной на сайте одной из профильных организаций (по выбору студента).
- 3) подготовку библиографического списка источников по выбранной студентом тематике в области природопользования и геоэкологии, полученных из разных библиографических баз данных (обзор должен соответствовать индивидуальной научной тематике курсовых работ)
- 4) сообщение, посвященное сравнительному анализу российского и зарубежного опыта использования ГИС в экологии и природопользовании (на нескольких примерах по выбору студента )

**Промежуточная аттестация за 4-ый семестр проводится в форме устного зачета.**

## **5-ый семестр**

### **Примерный перечень практических работ**

#### ***Примерный перечень вопросов к устному зачету***

1. Взаимодействие картографии, дистанционного зондирования и ГИС для решения задач природопользования
2. Возможности комплексного представления информации об окружающей среде и о природохозяйственных системах в ГИС.
3. Информационное обеспечение ГИС. Источники данных для геоинформационного картографирования в ГИС и их типы
4. Информационные ресурсы в природопользовании и геоэкологии. Информационные технологии в защите окружающей среды.
5. Информационные ресурсы предметных и профессиональных областей (министерств, ведомств, учреждений, общественных и профессиональных союзов и прочее).
6. Использование в структуре ГИС данных дистанционного зондирования для решения задач оптимизации и управления природопользованием.
7. Классификации ГИС, место в них экологических ГИС.
8. Международный опыт внедрения ГИС в научную и практическую деятельность в области природопользования и геоэкологии.
9. Наиболее популярные российские и зарубежные библиографические базы данных и их поисковые возможности
10. Обзор зарубежных и отечественных картографических сервисов в сети Интернет.
11. Отличия ГИС от других информационных систем
12. Понятия: данные, базы и банки данных

13. Преимущества геоинформационно-картографических методов отражения и анализа природопользования и геоэкологических параметров территории.
14. Преимущества использования ГИС для изучения пространственно-распределенных явлений, анализа их динамики и получения новой пространственной информации.
15. Примеры реализации ГИС в области природопользования, геоэкологии и охраны окружающей среды в России и зарубежом.
16. Разработка и применение современных информационных технологий в экологических исследованиях и управлении средоохранительной деятельностью
17. Принципы подбора литературы по заданной тематике в библиографических базах данных
18. Роль научной информации в исследовательском процессе. Переход от информации в печатном виде к электронным ресурсам

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО)**

**Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины в 4ом семестре – зачет (в устной форме)**

<b>Оценка РО соответствующие виды оценочных средств</b>	<b>Незачет</b>	<b>Зачет</b>
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: устный опрос, контрольные работы, доклады с презентацией)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
<b>Умения</b> (виды оценочных средств: устный опрос, реферат, практическая работа)	В целом успешное, но не систематическое умение или отсутствие умений	Успешное и систематическое умение или в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b> (виды оценочных средств: устный опрос, реферат)	Наличие отдельных навыков или отсутствие навыков	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач или, в целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме

#### **5-ый семестр**

Текущая аттестация во 5-ом семестре включает практические работы в ГИС-программах или на интерактивных картографических Интернет-сервисах, выполняемые в аудитории и дома. Все практические работы сдаются в виде полученных итоговых карт и пояснительных записок к ним, включающих описание использованных для их создания методов и алгоритмов обработки данных, а также краткой тематической интерпретации полученных результатов.

**Промежуточная аттестация за 2-ой семестр проводится в форме устного экзамена, допуском к которому является своевременная сдача всех текущих практических работ.**

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Методы геоинформационного картографирования.
2. Интеграция ГИС и глобальной сети Интернет. Технологии Web-GIS картографирования.
3. Особенности обработки векторной и растровой информации в современных ГИС-пакетах.
4. Понятие растровые и векторные ГИС
5. Основные функции обработки и анализа данных в ГИС
6. Цифровые модели рельефа и работа с ними
7. Данные дистанционного зондирования в сети Интернет.

#### *Вопросы по освоенным программным продуктам:*

8. Особенности типов данных, используемых в различных программных продуктах
9. Особенности привязки топографической карты
10. Особенности привязки карты с неизвестной математической основой
11. Привязка и визуализация точек с заданными координатами
12. Векторная и растровая форма данных, возможности совместного анализа в ГИС
13. Создание базы данных с использованием внешних источников
14. Подбор способа картографического изображения и особенности автоматизированного создания карт по статистическим данным
15. Создание картографической основы и базы данных на территорию отдельного региона из готового проекта с помощью запросов
16. Расчет производных показателей и создание карт
17. Особенности подготовки макета карты к печати
18. Методы геоинформационного картографирования и средства визуализации карт в ГИС.
19. Понятие о мультимасштабном картографировании.
20. Принципы и методы анализа данных в ГИС.
21. Пространственный анализ в ГИС
22. Пространственные и атрибутивные запросы в ГИС.
23. Возможности создания моделей геообработки данных.

**Промежуточная аттестация** по итогам освоения дисциплины во 5-ом семестре– *экзамен* (в устной форме).

<b>Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств</b>	<b>Неудовлетворительно</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Отлично</b>
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: устный опрос, тесты)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания

<b>Умения</b> (виды оценочных средств: практические контрольные задания)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b> (виды оценочных средств: практические контрольные задания)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

## 8. Ресурсное обеспечение:

### *Перечень основной и дополнительной учебной литературы*

1. Берлянт А.М. Картография. М.: УКД, 2016, 322 с.
2. Геоинформатика. Под ред. В.С. Тикунова. М.: Академия, 2005, 480 с.
3. Зенгина Т. Ю. Геоинформационные технологии и дистанционное зондирование в природопользовании и геоэкологии [Текст] : учеб. пособие. – Ухта : УГТУ, 2019. – 195 с.
4. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2016, 424 с.
5. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности. М.: Академия, 2014.
6. Основы геоинформатики: в 2 кн. Учеб. пособие для студ. вузов / Е.Г.Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др. Под ред. В.С. Тикунова. - М.: Издательский центр «Академия», 2010. Кн. 1– 400 с., Кн. 2 – 432 с.

### *Дополнительная литература:*

1. Берлянт А.М. Геоинформатика. М.: 2002, 268 с.
2. Воробьева Т.А, Марголина И.Л., Поливанов В.С.и др. Информационное обеспечение управления природопользованием и решения проблем экологической безопасности населения // Географические исследования в Московском университете. Том 3. Природные ресурсы, их охрана и использование. М.: Геос, 2004. С.100-117
3. Воробьева Т.А., Поливанов. В.С., Поляков М.М. Муниципальные ГИС: информационное обеспечение экологического контроля. Вологда, 2006 , 250 с.
4. ГОСТ Р 52571-2006 «Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования». М.: ИПК Изд-во стандартов. 2006
5. Кошкарев А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения. М.: ИГ РАН, 2000.-76 с.
6. Линник В.Г. Построение геоинформационных систем в физической географии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990, 90 с.

7. Лурье И.К. Основы геоинформатики и создание ГИС/Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Ч.1; Под ред. А.М. Берлянта.- М.: ООО «ИНЭКС-92», 2002.-140 с.
8. Руководства для пользователей ГИС-пакетов.
9. Тикунов В.С., Цапук Д.А. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. – Москва, Смоленск: Изд-во СГУ, 1999.-176с.
10. Романенко В.Н., Никитина Г.В. Сетевой информационный поиск. Практическое пособие. С-Пб: Профессия. 2005.
11. Титаренко Г.А. Информационные системы и технологии управления. М: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.
12. Федотова Е.Л. Информационные технологии в профессиональной деятельности. М: ИНФРА-М. 2012.

### ***Периодические издания:***

1. ArcReviw,
  2. Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации,
  3. ГИС-Обзорение,
  4. Геоинформатика,
  5. Картография и геодезия и др.
- Перечень лицензионного программного обеспечения  
ArcGIS Pro ArcGIS Desktop
  - Нелицензионное программное обеспечение  
Свободные пользовательские геоинформационные системы.
  - Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем
    - Базы пространственных данных о населении мира - профессиональные базы данных и информационные справочные системы <http://sedac.ciesin.columbia.edu/gpw/global.jsp> - Gridded population of the world.
    - Библиотека компьютерной литературы (Библиотека книг компьютерной тематики (монографии, диссертации, книги, статьи, новости и аналитика, конспекты лекций, рефераты, учебники) - <http://it.eup.ru/>
    - ГОСГИСЦЕНТР Цифровые топографические карты [http //ggc. ru](http://ggc.ru)
    - Европейский реестр выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников <http://prtr.ec.europa.eu/>
    - Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Библиотека (Электронная библиотека учебно-методической литературы для общего и профессионального образования) - <http://window.edu.ru/window/library>
    - Лучшие электронные библиотеки: Каталог - <http://old.russ.ru/krug/biblio/catalogue.html>
    - Каталог электронных библиотек Library.Ru - <http://www.library.ru/2/catalogs/elibs/>

- Книжная поисковая система - <http://www.ebdb.ru/>
- Мировая цифровая библиотека - <http://www.wdl.org/ru/>
- Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова (<http://nbgmu.ru/>)
- Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства США (NASA), интерактивный мультимедийный учебник NASA по дистанционному зондированию <http://rst.gsfc.nasa.gov> Фонд картографических материалов Российской национальной библиотеки <http://www.lr.ru/fonds/maps/>–
- Поиск электронных книг - <http://www.poiskknig.ru/>
- Публичная Электронная Библиотека (области знания: гуманитарные и естественнонаучные) - <http://lib.walla.ru/>
- Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>
- Электронные библиотеки: Каталог ссылок - <http://ison.ioso.ru/library/electron.htm>
- Электронный атлас «Земельные ресурсы России» [http://www.iiasa.ac.at/Research/FOR/russia\\_cd/guide.htm](http://www.iiasa.ac.at/Research/FOR/russia_cd/guide.htm) Google поиск книг - <http://books.google.ru/>
- Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>
- Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>
- Электронная библиотека фонда «КОАП» (рубрики: Справочная литература, Техническая литература (ГОСТы, ОСТы, ТУ, ISO Нормативно-справочная информация. Художественная литература) - <http://koapp.narod.ru/russian.htm>
- InfoCity (Книги и статьи по программированию, Интернет-технологиям, операционным системам, языкам программирования, базам данных и т.д.) - <http://www.infocity.kiev.ua/>
- Programmer's Klondike (книги и статьи компьютерной тематики) - <http://www.proklondike.com/>

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)

- Главный портал Гео Мета <http://www.geometa.ru>
- Геологическая служба США (USGS) <http://www.usgs.gov>
- Геопортал GoogleEarth <http://www.googleearth.com> -
- Глобальная оценка деградации почв, вызванной антропогенной деятельностью (FAO GLASOD) <http://www.isric.org/projects/global-assessment-human-induced-soil-degradation-glasod>

- Институт космических исследований РАН (ИКИ РАН) <http://arc.iki.rssi.ru> ГИС-Ассоциация России <http://www.gisa.ru>
- Международная картографическая Ассоциация <http://icaci.org/>
- Портал «География – электронная земля», <http://www.webgeo.ru> -
- Российская компания «Совзонд» <http://www.sovzond.ru/> Федеральное космическое агентство (Роскосмос) <http://www.roscosmos.ru/> -
- Центр Дистанционного зондирования Земли Инженерно-технологический центр СканЭкс (ИТЦ СканЭкс) <http://www.scanex.ru> -
- Типы ландшафтного покрова\использования земель в Европе (Corine Land Cover) и параметры современного ландшафтного разнообразия <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data#c5=all&c11=&c17=&c0=5->

- Описание материально-технической базы:

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекций и семинарских занятий. Компьютерный класс с персональными компьютерами по числу студентов с возможностью доступа в сеть Интернет.

**9. Язык преподавания:** русский

**10. Преподаватель (преподаватели):**

Ответственный за курс — Зенгина Татьяна Юрьевна, доцент, к.г.н., доцент

Преподаватели: Зенгина Т.Ю., доцент, к.г.н., доцент, Топорина В.А., с.н.с, к.г.н.

Разработчики программы: Зенгина Т.Ю., доцент, к.г.н., доцент кафедры Рационального природопользования; Топорина В.А., к.г.н., с.н.с. кафедры Рационального природопользования