

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова  
Географический факультет

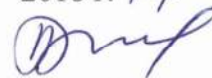
«Утверждено»

Декан географического факультета,  
член-корр. РАН С.А. Добролюбов

\_\_\_\_\_

Согласовано  
Учебно-методической комиссией  
факультета

« 10 » 12 2018 г., пр. № 12



**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Геоинформационные технологии в природопользовании»**

по направлению подготовки **05.04.06 «Экология и природопользование»**  
**направленность (профиль) «Рациональное природопользование»**  
уровня высшего образования магистратура  
с присвоением квалификации «магистр»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Экология и природопользование» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

© Географический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова  
*Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.*

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины «Геоинформационные технологии в природопользовании»:

- изучение методов создания и использования геоинформационных систем (ГИС) для информационной поддержки принятия решений по оптимизации природопользования и получение практических навыков использования геоинформационных технологий для решения задач в области природопользования и геоэкологии.

**Задачами** освоения дисциплины являются:

- сформировать представление о круге задач природопользования и геоэкологии, решаемых с использованием ГИС;
- изучение принципов создания, организации и функционирования ГИС, ориентированных на информационное обеспечение национальных, региональных и локальных проектов в области природопользования;
- изучение и анализ современного информационного обеспечения существующей системы принятия управленческих решений в области природопользования;
- освоение методов комплексного геоинформационного картографирования природопользования и принципов использования картографических баз данных и материалов дистанционного зондирования в проблемно-ориентированных ГИС для решения задач в области природопользования и геоэкологии;
- знакомство с российским и международным опытом внедрения ГИС в научную и практическую деятельность и их использование для решения комплексных и отраслевых задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Геоинформационные технологии в природопользовании» входит в модуль «Теория и практика природопользования» профиля «Рациональное природопользование», читается в 1-ом, 2-ом и 3-ем семестрах на 1-ом и 2-ом курсе магистратуры. Дисциплина ориентирована на получение студентами знаний о теоретико-методологических основах создания и организации ГИС, ориентированных на проблемы природопользования, а также на формирование у них умения использовать современные компьютерных технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач в профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины базируется на знаниях, полученных в рамках освоения программы бакалавриата по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование».

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего освоения таких дисциплин как «Управление экологическими проектами», «Кадастры природных ресурсов», «Экологическая экспертиза», а также для успешного прохождения практик, выполнения научно-исследовательской работы и написания магистерской диссертации.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В соответствии с ОС МГУ и «Оценочными и методическими материалами формирования компетенций, оценивания уровня знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся и выпускников» освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций и получение следующих результатов обучения:

-владение навыками создания и использования ГИС для целей управления природопользованием и решения теоретических и прикладных задач экологии и природопользования (СПК-2.М, формируется частично).

Планируемые результаты обучения по дисциплине *(в результате освоения дисциплин модуля обучающийся должен)*:

**Знать:**

- структуру и функциональные возможности комплексных и отраслевых ГИС в области природопользования и оценки состояния окружающей среды;
- основы системного картографирования в природопользовании, а также роль картографической и дистанционной информации в ГИС, ориентированных на решение задач в области природопользования;
- место ГИС в организационной структуре управления природопользованием и мониторингом состояния окружающей среды,
- принципы и методы использования геоинформационных технологий в области природопользования и оценки состояния окружающей среды.

**Уметь:**

- использовать геоинформационные технологии для решения конкретных практических задач в области природопользования и геоэкологии;
- обосновать структуру и содержание картографической БД для решения конкретных задач в области природопользования;
- применять ГИС в профессиональной деятельности и использовать навыки работы с основными геоинформационными пакетами при решении пространственных задач;
- использовать ресурсы Интернет для целей картографирования;

**Владеть:**

- знаниями об имеющемся российском и международном опыте внедрения ГИС в научную и практическую деятельность в области природопользования и геоэкологии;
- принципами создания комплексных и отраслевых ГИС для управления природопользованием и оценки состояния окружающей среды;
- методологическими основами использования ГИС для оптимизации природопользования;
- навыками практической работы с геоинформационными пакетами.

**4. Структура и содержание дисциплины**

**Объем дисциплины и виды учебной работы.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов

Общая аудиторная нагрузка – 82 часа, в т.ч. лекции – 27 часов, семинары – 55 часов.

Объем самостоятельной работы студентов – 134 академических часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа		СРС	
				Лекция	Семинары		
1.	Введение. Геоинформационные технологии в природопользовании	1	1	-	2	0	-
2.	Существующее информационное обеспечение системы принятия решений в области природопользования	1	2-3	-	4	0	Дискуссия
3.	Теоретико-методологические основы создания и организации ГИС, ориентированных на	1	4-6	-	6	0	Дискуссия по изучаемому материалу

	проблемы природопользования.						Контрольная работа
4.	Особая роль картографической информации в ГИС. Комплексные, аналитические и синтетические карты природопользования.	1	7-9	-	6	0	Практическая работа по составлению карт природопользования.
5.	Функциональное назначение карт. Оценочные, прогнозные и рекомендательные карты для решения оперативных и стратегических задач в области природопользования.	1	10-12	-	6	0	Практическая работа по составлению карт. Презентации рефератов и их обсуждение
6.	Использование ГИС в организационной структуре управления	1	13-14	-		0	Обсуждение и устный опрос по освоенному материалу
	<b>Промежуточная аттестация</b>					8	<b>экзамен</b>
	<b>Итого за 1 семестр</b>			-	<b>28</b>	<b>8</b>	
7.	Особенности технического и программного обеспечения ГИС	2	1-5	5	5	0	Зачет по практическим работам
8	Методы геоинформационного картографирования для решения задач природопользования и геоэкологии	2	6-8	4	4	3	Зачет по практическим работам
9	Методы обработки и автоматизированного дешифрирования снимков для решения задач природопользования и геоэкологии	2	9-11	2	2	2	Зачет по практическим работам
10	Интеграция ГИС и Интернет	2	12-13	2	2	2	Зачет по практическим работам
	<b>Промежуточная аттестация</b>					<b>3</b>	<b>зачет</b>
	<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>13</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	
11	Реализация ГИС в области природопользования и охраны окружающей среды.	3	1-4	4	4	20	Дискуссия
12	Особенности проектирования ГИС	3	5-6	2	2	12	Устный опрос по лекционному материалу
13	Применение региональных и отраслевых ГИС в решении стратегических и оперативных задач	3	7-10	4	4	30	Подготовка и презентация рефератов
14	Разработка и применение экологических ГИС.	3	11-14	4	4	24	Практическая работа: разработка структуры и содержания БД

	Заключение						Экологической ГИС по выбору. Обсуждение работ
	<b>Промежуточная аттестация</b>					<b>30</b>	<b>Экзамен</b>
	<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>14</b>	<b>14</b>	<b>116</b>	
	<b>Итого часов за весь курс</b>			<b>27</b>	<b>55</b>	<b>134</b>	

## 5. Содержание дисциплины

*Содержание лекций*

*2 семестр*

**Тема 7. Особенности технического и программного обеспечения ГИС.** Классификация ГИС по функциональным возможностям программного обеспечения. Картографические базы и банки данных в ГИС. Анализ данных, математико-картографическое моделирование и ГИС-анализ.

**Тема 8. Методы геоинформационного картографирования для решения задач природопользования и геоэкологии.** Задачи геоинформационного картографирования. Методы геоинформационного картографирования и визуализации карт в ГИС. Принципы создания цифровых картографических основ. Алгоритмы создания цифровых моделей рельефа и получение производных карт. Создание баз данных, пространственный анализ данных. Создание тематических карт по статистической информации. Автоматизированная генерализация. Понятие о мультимасштабном картографировании. Обзор программных продуктов.

**Тема 9. Методы обработки и автоматизированного дешифрирования снимков для решения задач природопользования и геоэкологии.** Возможности использования геоинформационных технологий при обработке материалов дистанционного зондирования. Включение информации, полученной по снимкам, в ГИС. Аналоговые и цифровые снимки. Радиометрические свойства цифровых снимков. Принципы и методы подготовки снимков к дешифрированию. Совмещение снимка с цифровой моделью рельефа. Сравнение зональных снимков. Понятие тематически ориентированного синтеза. Возможности использования производных индексных изображений по многозональному снимку. Принципы дешифрирования снимков на основе алгоритмов контролируемой и неконтролируемой классификации. Особенности компьютерной обработки гиперспектральных снимков. Ортотрансформированные снимки. Особенности программного обеспечения для обработки снимков. Возможности компьютерной обработки разновременных снимков и изучения динамики.

**Тема 10. Интеграция ГИС и Интернет.** Картографические ресурсы и картографирование в Интернет. Понятие об инфраструктурах пространственных данных. Интерактивные картографические Интернет-сервисы, WebGIS-системы, их функциональные возможности. Технологии Web-картографирования. Геосервисы как новая форма геоинформационных решений. Инструментарий пользователя геосервиса. Возможности создания и оформления собственных картографических проектов в сети Интернет и публикации геоданных на Web-картографических порталах. Примеры реализованных геосервисов. Сервисы оперативного мониторинга состояния окружающей среды в сети Интернет. Применение геосервисов для оперативного спутникового мониторинга. Примеры реализованных геосервисов.

*3 семестр*

**Тема 11. Реализация ГИС в области природопользования и охраны окружающей среды.** Применение ГИС при разработке комплексных территориальных схем по оптимизации природопользования; планировании социально-экономического развития регионов и прогнозировании в связи с этими изменениями социальных, экономических и экологических результатов. Применение ГИС в градостроении и муниципальном управлении; в ландшафтном планировании и проектировании; в разработке природоохранных проектов, формировании экологического каркаса территории. Применение ГИС в ООПТ.

**Тема 12. Особенности проектирования ГИС.** Целевая направленность ГИС. Определение пользователей, спектра решаемых задач, режима функционирования. Правовая обеспеченность. Требования к программному и техническому обеспечению.

**Тема 13. Применение региональных и отраслевых ГИС в решении стратегических и оперативных задач.** Принципы создания региональных (комплексных) и отраслевых ГИС. Отраслевые проблемно-ориентированные ГИС: ресурсные, экологические, кадастровые, социально-экономические, транспортные и др. Региональные информационные системы, ориентированные на комплексное изучение территории для управления природопользованием административных единиц (республик, областей, краев, административных районов, городов), охраняемых природных территорий, бассейнов крупных рек и озер.

**Тема 14. Разработка и применение экологических ГИС.** Основные положения концепции создания экологических ГИС. Роль ГИС в оценке состояния окружающей природной среды и в системе экологического мониторинга. Применение ГИС в оперативном принятии решений при возникновении чрезвычайных ситуаций; оценке последствий техногенных аварий и природных катастроф. Значение ландшафтной карты в БД экологических ГИС. Оценка уровня загрязнения природных сред и деградации природной среды. Структура и содержание экологической ГИС города.

*План проведения семинаров*

*1 семестр*

**Тема 1. Введение. Геоинформационные технологии в природопользовании (2 часа).** Цель и содержание: Изучение основ геоинформатики как области науки, технологии, производства. Знакомство с этапами развития геоинформатики. Взаимодействие картографии, дистанционного зондирования и ГИС. Методологические основы их использования для оптимизации природопользования. Знакомство с функциональными возможностями ГИС, позволяющими использовать их для решения проблем природопользования. Действующие глобальные и межнациональные геоинформационные программы. Рассмотрение национальных геоинформационных проектов.

Форма проведения, результаты, отчетные материалы: Дискуссия о полученных знаниях об основах геоинформатики, о роли ГИС и возможностях их использования, об основных видах информации и их взаимодействии, а также об опыте создания межнациональных и национальных геоинформационных проектов.

**Тема 2. Существующее информационное обеспечение системы принятия решений в области природопользования (4 часа).** Цель и содержание: Изучение состояния современного информационного обеспечения управления природопользованием. Требования к информации. Организация информационных потоков в системе управления, их структура, иерархия, направление. Выявление путей совершенствования информационной поддержки принятия решений в управлении природопользованием и окружающей средой.

Форма проведения, результаты, отчетные материалы: Дискуссия по обсуждению существующего информационного обеспечения региональных органов управления, различных ведомственных организаций в области природопользования (земельных комитетов, лесных управлений). Выявление слабых сторон в существующей системе информационного обеспечения и возможных путей ее улучшения.

**Тема 3. Теоретико-методологические основы создания и организации ГИС, ориентированных на проблемы природопользования (6 часов).** Цель и содержание: Знакомство с историей развития ГИС. Принципы классификации ГИС. Геоэкологическая концепция создания ГИС. Изучение организационной структуры базы данных (БД) ГИС и базы знаний ГИС. Блоковая структура БД. Комплексность и системность информации об объекте и субъекте управления. Структура и содержание информации для формирования природно-ресурсного, хозяйственного, этно-социального и нормативно-правового блоков БД. Единая цифровая картографическая

основа, включающая серию разномасштабных карт для обеспечения координации и согласования используемой информации в различных проектах. Картографическая, статистическая, дистанционная и регламентирующая информация.

Изучение принципиальной схемы функционирования ГИС. Информационное обеспечение блока обновления информации. Задачи контроля за состоянием природно-хозяйственных систем, динамические параметры и регламенты контроля. Роль дистанционной информации и преимущества ее включения в современные ГИС. Экологический мониторинг как инструмент обновления информации. Блок анализа и обработки данных. Производство и целевая направленность выходных документов для поддержки принятия решений.

Форма проведения, результаты, отчетные материалы: Дискуссия о принципах создания ГИС о ее организационной структуре и особенностях функционирования; структуре и содержании информации в БД ГИС, о функционировании блока обновления информации, блока анализа и обработки информации, о содержании выходной продукции. Обсуждение выбора необходимого программного обеспечения для решения поставленных задач. Проведение контрольной работы по изученному материалу.

**Тема 4. Особая роль картографической информации в ГИС (6 часов).** Цель и содержание: Изучение основных принципов картографирования природопользования и его экологических и **социально-экономических** результатов. Работа с комплексными, аналитическими и синтетическими картами природопользования, анализ содержания, показателей, методики составления. Составление карт природопользования на различные территории с использованием картографической и статистической информации. Информационно- картографические БД ГИС для решения проблем в области природопользования, их структура и содержание.

Форма проведения, результаты, отчетные материалы: Составленные крупномасштабные комплексные карты природопользования на территории в различных регионах России. Систематизация типов и видов природопользования. Разработанная структура условных обозначений к карте. Разработанные примеры картографического обеспечения БД ГИС при решении тех или иных стратегических задач.

**Тема 5. Функциональное назначение карт (6 часов).** Цель и содержание: Знакомство с изданными инвентаризационными и оценочными картами, динамическими картами. Рассмотрение прогнозных и рекомендательных карт для решения оперативных и стратегических задач в области природопользования. Изучение структуры и содержания разделов национальных, экологических и региональных атласов, включающих карты природопользования и состояния окружающей среды.

Форма проведения, результаты, отчетные материалы: Составление карт по оценке экологического состояния регионов, социальных и экономических результатов сложившегося природопользования. Разработка и презентация рефератов по содержанию картографического обеспечения БД ГИС при решении различных задач в области природопользования и геоэкологии.

**Тема 6. Использование ГИС в организационной структуре управления (4 часа).** Цель и содержание: Изучение структуры и функций органов управления природопользованием, решаемые ими задачи, используемые методы управления. Системы поддержки принятия решений в управлении. Правовое регулирование применения ГИС в природопользовании и охране окружающей среды. Место ГИС в организационной структуре управления природопользованием и мониторинга состояния окружающей среды. Алгоритм принятия управленческих решений с использованием ГИС. Требования к техническому и программному обеспечению. Научное и интеллектуальное обеспечение внедрения ГИС. Организация автоматизированного рабочего места (АРМ). Проблемы современного использования ГИС в организационной структуре управления.

Форма проведения, результаты, отчетные материалы: Обсуждение и устный опрос изученного материала.



## *2 семестр*

**Тема 7. Особенности технического и программного обеспечения ГИС (5 часов).** Цель и содержание: Знакомство со структурой и особенностями различных коммерческих (в зависимости от наличия лицензии) и свободных пользовательских (Quantum-GIS и др.) ГИС-пакетов. Изучение интерфейса, организации данных, функциональных возможностей программ.

Отчетный материал: Сравнительный анализ функциональных возможностей коммерческой и открытой ГИС.

**Тема 8. Методы геоинформационного картографирования для решения задач природопользования и геоэкологии (4 часа).** Цель и содержание: Создание карты структуры природопользования и экологической карты методами геоинформационного картографирования. Привязка растровых карт для создания цифровой картографической основы. Создание атрибутивной базы данных. Создание тематических карт по статистической и мониторинговой информации.

Отчетный материал: Карта структуры природопользования, геоэкологическая карта.

**Тема 9. Методы обработки и автоматизированного дешифрирования снимков для решения задач природопользования и геоэкологии (2 часа).** Цель и содержание: Знакомство с различными ГИС-пакетами по обработке космических снимков. Знакомство с принципами тематически ориентированного синтеза, изучения динамики, создания производных индексных изображений, контролируемой и неконтролируемой классификацией многозональных снимков.

Отчетный материал: Результаты синтезирования многозональных и разновременных снимков, индексные изображения, результаты контролируемой и неконтролируемой классификацией; анализ информативности полученных изображений для решения конкретных тематических задач (пояснительная записка).

**Тема 10. Интеграция ГИС и Интернет (2 часа).** Цель и содержание: Знакомство с картографическими ресурсами и интерактивными картографическими Интернет-сервисами, WebGIS-системам и их функциональными возможностями. Знакомство с сервисами оперативного мониторинга состояния окружающей среды в сети Интернет, подбор материалов и оценка ситуации на заданную дату. Знакомство со спектральными библиотеками в сети интернет. Получение снимков в Интернете.

Отчетный материал: Комплект векторных и растровых данных, полученных с использованием картографических ресурсов и интерактивных картографических Интернет-сервисов на заданную территорию по выбранной тематике. Обзор российских и иностранных сайтов, предоставляющих данные дистанционного зондирования. Комплект снимков на заданную территорию, полученный с открытых геопорталов. Отчет о результатах анализа ситуации в заданном регионе на заданную дату с использованием сервисов оперативного мониторинга

## *3 семестр*

**Тема 11. Реализация ГИС в области природопользования и охраны окружающей среды (4 часа).** Цель и содержание: Знакомство с конкретными примерами созданных ГИС, содержанием их картографической БД. Изучение примеров применения ГИС в управлении территориально-производственными комплексами, муниципальными образованиями, крупными природоохранными проектами бассейнового уровня, особо охраняемыми территориями и т.д.

Форма проведения, результаты, отчетные материалы: Дискуссия, включающая обсуждение отраслевых и региональных ГИС, организации их БД и их роли в управлении. Рассмотрение и обсуждение приведенных примеров.

**Тема 12. Особенности проектирования ГИС (2 часа).** Цель и содержание: Научиться определять и формулировать цель создаваемой ГИС на выбранном примере. В соответствии с поставленной целью определить возможный круг пользователей,

спектр решаемых задач и режим функционирования. Научиться выработать требования к программному и техническому обеспечению.

Форма проведения, результаты, отчетные материалы: Устный опрос по лекционному материалу, включающий разбор этапов обоснования проектирования ГИС

**Тема 13. Применение региональных и отраслевых ГИС в решении стратегических и оперативных задач (4 часа).** Цель и содержание: Знакомство с принципами создания комплексных и отраслевых ГИС. Рассмотрение отраслевых ГИС, принципы их создания, структура и содержание информационного обеспечения при решении конкретных задач. Представление рефератов по отраслевым ГИС и их обсуждение.

Особенности организации региональных ГИС, их участие в принимаемых решениях органами управления. Рассмотрение трех основных региональных ГИС, их структуры и функционирования, содержания информационных материалов в БД и выходной продукции, создаваемых в регионах с целью поддержки принятия решений органами управления.

Форма проведения, результаты, отчетные материалы: Подготовка и презентация рефератов, их обсуждение.

**Тема 14. Разработка и применение экологических ГИС (4 часа).** Цель и содержание: Рассмотрение опыта реализации региональных экологических проектов с помощью ГИС: для прогноза развития природных и природно-техногенных чрезвычайных ситуаций, и минимизации их последствий, для контроля и оценки воздействия нефтегазопроводов, для оценки радиационного загрязнения, экологического мониторинга в целом и т.д.

Форма проведения, результаты, отчетные материалы: Обсуждение презентаций с представлением структуры и содержания информационно - картографической БД экологической ГИС, составленной студентами по выбранной целевой задаче в качестве примера: прогнозной, оценочной, проведение районирования. Работа с литературой, интернет источниками.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

Самостоятельная работа по дисциплине предусматривает:

- изучение основной литературы по дисциплине и работу по закреплению знаний, полученных в ходе лекционных и семинарских занятий, подготовку к опросам и тестированию;
- чтение и проработку литературных источников из дополнительного списка литературы, самостоятельный поиск и работу с дополнительными источниками информации, в т.ч. периодическими научными изданиями, Интернет-источниками и базами данных;
- более детальное ознакомление с существующими картографическими ресурсами, интерактивными картографическими Интернет-сервисами, интернет-каталогами снимков, а также выполнение индивидуальных заданий по поиску и подбору материалов;
- самостоятельное закрепление навыков работы в ГИС-пакетах с опорой на навыки, полученные во время семинарских занятий.

## **7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

### ***Примерные темы дискуссий:***

1. Дискуссия о полученных знаниях об основах геоинформатики, о роли ГИС и возможностях их использования, об основных видах информации и их взаимодействии, а также об опыте создания межнациональных и национальных геоинформационных проектов.
2. Дискуссия по обсуждению существующего информационного обеспечения региональных органов управления, различных ведомственных организаций в области природопользования (земельных комитетов, лесных управлений). Выявление слабых

сторон в существующей системе информационного обеспечения и возможных путей ее улучшения.

3. Дискуссия, включающая обсуждение отраслевых и региональных ГИС, организации их БД и их роли в управлении. Рассмотрение и обсуждение приведенных примеров.

**Примерные темы рефератов:**

1. Опыт создания региональных ГИС в России.
2. Опыт создания региональных ГИС за рубежом.
3. Опыт создания муниципальных ГИС.
4. Глобальные и национальные геоинформационные проекты
5. Применение ГИС в бассейновых проектах управления природопользованием.
6. Использование ГИС в управлении особо охраняемыми территориями.
7. Медико-демографические региональные ГИС.
8. Применение ГИС в системе государственного земельного кадастра.
9. Применение ГИС в лесном хозяйстве.
10. Применение ГИС для управления территориями в районах нефтегазодобычи.
11. Характеристика картографических ресурсов Интернета и ресурсов по дистанционному зондированию как источников информации для создания региональных ГИС.
12. Разработка структуры и содержания картографической базы данных для решения задачи в области управления природопользованием и геоэкологии (по выбору).

**Примерные темы и вопросы к устным опросам и контрольным работам:**

**Тема 3.** Теоретико-методологические основы создания и организации ГИС, ориентированных на проблемы природопользования.

Форма текущего контроля – контрольная работа. Методическое обеспечение: основная литература, интернет-источники.

1. Роль ГИС в природопользовании и охране окружающей среды.
2. Назовите отличия ГИС от других информационных систем.
3. Отличия понятий: данные, информация, знания.
4. Основные положения концепции создания геоэкологических ГИС.
5. Роль ГИС в контроле за состоянием окружающей природной среды и системе экологического мониторинга.
6. Назовите и охарактеризуйте назначение, структуру и содержание картографической информации в региональных ГИС.
7. Особенности использования материалов дистанционного зондирования в ГИС.
8. Какова роль дистанционной информации в ГИС?
9. Поясните, в чем заключается комплексность и системность картографирования природопользования?
10. Какова роль аналитических, комплексных, синтетических и динамических карт в ГИС?
11. Охарактеризуйте роль картографического метода в изучении природопользования и решения экологических проблем.
12. Структура и содержание информации для формирования природно-ресурсного, хозяйственного, этно-социального и нормативно-правового блоков БД.
13. Перечислите отличия комплексных региональных и отраслевых ГИС в области управления природопользованием и состоянием окружающей среды.
14. Назовите наиболее распространенные отраслевые ГИС.

**Тема 6.** Использование ГИС в организационной структуре управления.

Форма контроля: устный опрос. Методическое обеспечение: основная и дополнительная литература, Интернет - источники, научно-справочные атласы, карты природопользования, экологические карты, космические снимки.

1. Проблемы, связанные с получением информации для принятия решений в области управления.

2. Роль ГИС в поддержке и принятии решений в области природопользования.
3. Комплексные ГИС в области управления природопользованием и состоянием окружающей природной среды.
4. Задачи, решаемые на разных уровнях управления природопользованием.
5. Требования к региональным ГИС, используемым в управлении природопользованием и окружающей средой.
6. Назначение отраслевых ГИС.
7. Оцените информационно - картографическую обеспеченность управления природопользованием для отдельных регионов России (федеральных округов, субъектов федерации, административных районов и т.д.).
8. Проанализируйте региональный экологический ГИС-проект (по выбору).

***Примерные темы практических работ:***

1. Геоинформационные технологии в природопользовании.
2. Существующее информационное обеспечение системы принятия решений в области природопользования.
3. Теоретико-методологические основы создания и организации ГИС, ориентированных на проблемы природопользования .
4. Особая роль картографической информации в ГИС
5. Функциональное назначение карт
6. Использование ГИС в организационной структуре управления
7. Особенности технического и программного обеспечения ГИС
8. Методы геоинформационного картографирования для решения задач природопользования и геоэкологии
9. Методы обработки и автоматизированного дешифрирования снимков для решения задач природопользования и геоэкологии
10. Интеграция ГИС и Интернет
11. Реализация ГИС в области природопользования и охраны окружающей
12. Особенности проектирования ГИС).
13. Применение региональных и отраслевых ГИС в решении стратегических и оперативных задач
14. Разработка и применение экологических ГИС

**8. Формы и содержание промежуточной аттестации**

***Примерный перечень вопросов к экзамену (устному) – 1-ый семестр, 1-ый курс***

1. Определение ГИС, их роль в системе поддержки принятия решений в управлении природопользованием на региональном уровне.
2. Требования к ГИС, применяемым для оптимизации природопользования и охраны окружающей среды.
3. Основные положения геоэкологической концепции создания ГИС.
4. Современная структура управления природопользованием, решаемые задачи.
5. Состояние современного информационного обеспечения органов управления природопользованием. Основные проблемы
6. Источники и виды исходной информации для создания ГИС.
7. Роль картографического метода в изучении природопользования и решении экологических проблем
8. Функциональные возможности ГИС, позволяющие использовать их на разных уровнях управления природопользованием.
9. Комплексные и отраслевые карты природопользования: содержание и методика составления.
10. Структура и содержание картографической базы данных ГИС природопользования.
11. Комплексность и системность картографирования природопользования.
12. Структура и содержание информации базы данных ГИС в природопользовании.
13. Структура и содержание информации природно-ресурсного блока ГИС.

14. Структура и содержание информации хозяйственного блока ГИС.
15. Структура и содержание информации этно-социального блока ГИС.
16. Структура и содержание информации правового и нормативного блока ГИС.
17. Принципиальная схема функционирования региональных ГИС.
18. Роль блока обновления информации в функционировании региональной ГИС.
19. Картографическая информация в региональных ГИС.
20. Структура информационного обеспечения управления природопользованием на региональном уровне.
21. Отраслевые блоки региональных ГИС
22. Особая роль дистанционной информации в региональных ГИС.
23. Особенности использования дистанционных материалов в ГИС.
24. Структура и содержание системы карт БД ГИС.
25. Оценочные динамические карты в ГИС.
26. Синтетические карты как организационная основа ГИС.
27. Выходная картографическая продукция ГИС.
28. Взаимодействие картографии, дистанционного зондирования и ГИС для решения задач природопользования.

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

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	<b>Неудовлетворительно</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Отлично</b>
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: устные опросы, обсуждение пройденного материала)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> (виды оценочных средств: практические контрольные работы)	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: защита и презентация рефератов )	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

#### **Примерный перечень вопросов к зачету (устному)– 2-ой семестр, 1-ый курс**

1. Методы геоинформационного картографирования.
2. Классификация ГИС по функциональным возможностям программного обеспечения.
3. Технологии ввода графической пространственно определенной информации. Особенности привязки растровых данных.
4. Особенности электронных и компьютерных карт и атласов.
5. Картографические базы и банки данных в ГИС.
6. Алгоритмы создания цифровых моделей рельефа и получение производных морфометрических карт.
7. Свойства и области применения различных типов космических снимков.

8. Радиометрические свойства цифровых снимков, их свойства и возможности автоматизированной обработки.
9. Подготовка снимков к автоматизированному дешифрированию. Алгоритмы улучшения их визуального восприятия.
10. Возможности создания по многозональным снимкам индексных изображений и их применение.
11. Контролируемая и неконтролируемая классификация снимков по спектральным признакам в ГИС-пакетах.
12. Прямое и косвенное изучение по снимкам динамических процессов, понятие пространственно-динамических рядов. Геометрические и качественные показатели динамики на снимках.
13. Принципы и методы координатной привязки и трансформирования снимков в ГИС-пакетах.
14. Интерактивные картографические Интернет-сервисы, WebGIS-системы, их функциональные возможности.

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

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: устные опросы, практические работы)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
<b>Умения</b> (виды оценочных средств: практические работы)	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: практические работы)	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

#### **Примерный перечень вопросов к экзамену (письменному) – 3-ий семестр, 2-ой курс**

1. Место ГИС в структуре управления; алгоритм принятия управленческих решений.
2. Атласные информационные системы для принятия решений.
3. Комплексные и отраслевые ГИС в области управления природопользованием и состоянием окружающей природной среды.
4. Роль ГИС в муниципальном управлении на уровне городов.
5. Особенности организации и концепция функционирования ГИС города.
6. Возможности применения ГИС в управлении ООПТ.
7. Применение ГИС в бассейновых проектах управления природопользованием
8. Применение ГИС для прогноза природных и природно-техногенных чрезвычайных ситуаций.
9. Применение ГИС в области здравоохранения.
10. Применение ГИС - технологий в землеустройстве.

11. ГИС и земельный кадастр.
12. ГИС и лесная отрасль. Применение ГИС - технологий в лесоустройстве.
13. Экологические ГИС локального и регионального уровня.
14. Использование ГИС для оценки загрязнения природной среды.
15. ГИС в целях изучения радиационной обстановки.
16. Применение ГИС для оценки экологического состояния территорий нефтедобычи.
17. ГИС и экологический мониторинг и контроль нефтегазопроводов.
18. Региональные геоинформационные проекты для управленческой деятельности органов власти.
19. Требования, предъявляемые к региональным ГИС. Концепция их организации и функционирования.
20. Региональные проблемно-ориентированные ГИС.
21. ГИС социально – экономического развития области.
22. Системы поддержки принятия решений (СППР) в целях оптимизации природопользования. Перспективы их применения.

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

Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	<b>Неудовлетворительно</b>	<b>Удовлетворительно</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Отлично</b>
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: устные опросы, обсуждение пройденного материала)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> (виды оценочных средств: практические контрольные работы)	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: защита и презентация рефератов )	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

### **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **а) Основная рекомендуемая литература**

1. Берлянт А.М. Картография. М.: УКД, 2016, 322 с.
2. Геоинформатика. Под. ред. В.С. Тикунова. М.: Академия, 2005, 480 с.
3. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И., Тутубалина О.В. Аэрокосмические методы географических исследований. М.: Изд. Центр Академия, 2011. 336 с.
4. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2016, 424 с.
5. 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.

6. Тикунов В.С. Моделирование в картографии. -М.: Изд.-во МГУ, 1997. - 407с.

**б) Дополнительная литература:**

Берлянт А.М. Геоинформатика. М.: 2002, 268 с.

1. Виноградов Б.В. Аэрокосмический мониторинг экосистем. - М.: Наука, 1984, 320 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. Киенко Ю.П. Основы космического природоведения. М.: Картгеоцентр-Геодиздат, 1999, 285 с.
6. Книжников Ю.Ф. Аэрокосмическое зондирование. Методология, принципы, проблемы. М.: Изд.-во МГУ, 1997. - 119 с.
7. Книжников Ю.Ф., Кравцова В.И. Аэрокосмические исследования динамики географических явлений. - М.:МГУ,1991, 206 с.
8. Кошкарев А.В. Понятия и термины геоинформатики и ее окружения. М.: ИГ РАН, 2000.-76 с.
9. Кравцова В.И. Космические методы картографирования. -М.: Изд.-во МГУ, 1995, 240 с.
10. Линник В.Г. Построение геоинформационных систем в физической географии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990, 90 с.
11. 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.
12. Рис У.Г. Основы дистанционного зондирования. Второе издание. – М.: Техносфера, 2006, 336 с.
13. Руководства для пользователей ГИС-пакетов.
14. Тикунов В.С., Цапук Д.А. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. – Москва, Смоленск: Изд-во СГУ, 1999.-176с.
15. Тикунов В.С. , Моделирование в картографии.- М.: Изд-во МГУ, 1997.-405с.
16. Филатов Н.Н. Географические информационные системы. Применение ГИС при изучении окружающей среды. - Петрозаводск: Изд-во КГПУ, 1997.- 104с.

*Периодические издания:* ArcReview, Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации, ГИС-Обозрение, Геоинформатика, Картография и геодезия и др.

**в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

- <http://icaci.org/> - Международная картографическая Ассоциация
- [http //ggc. ru](http://ggc.ru) - ГОСГИСЦЕНТР Цифровые топографические карты
- [www.geometa.ru](http://www.geometa.ru) - Главный портал Гео Мета
- [www.webgeo.ru](http://www.webgeo.ru) - Портал «География – электронная земля»,
- [hppt//www.lr.ru/fonds/maps/](http://hppt/www.lr.ru/fonds/maps/)– Фонд картографических материалов Российской национальной библиотеки
- <http://www.roscosmos.ru/> - Федеральное космическое агентство (Роскосмос)
- <http://www.gisa.ru> - ГИС-Ассоциация России
- <http://www.scanex.ru> - Центр Дистанционного зондирования Земли Инженерно-технологический центр СканЭкс (ИТЦ СканЭкс)
- <http://www.sovzond.ru/> - российская компания «Совзонд»
- <http://arc.iki.rssi.ru> - Институт космических исследований РАН (ИКИ РАН)



- <http://rst.gsfc.nasa.gov>- Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства США (NASA), интерактивный мультимедийный учебник NASA по дистанционному зондированию
- <http://www.usgs.gov> - Геологическая служба США (USGS);
- <http://www.googleearth.com> - Геопортал GoogleEarth
- профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Лицензионный пакет программ для обработки векторных данных и материалов дистанционного зондирования или свободные пользовательские геоинформационные системы.

#### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

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.

1. Как применяются ГИС в решении оперативных и стратегических задач?
2. Какое значение ГИС в контроле за состоянием окружающей среды и в системе экологического мониторинга?
3. Какое назначение региональных (комплексных) и отраслевых ГИС в области управления природопользованием и состоянием окружающей среды?
4. Какова роль картографической информации в ГИС?

#### **Программа одобрена на заседании кафедры рационального природопользования**

##### **Заведующий кафедрой**

Профессор, д.э.н. М.В.Слипенчук \_\_\_\_\_

##### **Разработчик(и):**

Воробьева Т.А.,  
доцент, к.г.н., с.н.с.

Кафедра рационального природопользования  
Географического факультета  
МГУ имени М.В.Ломоносова

Зенгина Т.Ю.,  
доцент, к.г.н.

Кафедра рационального природопользования  
Географического факультета  
МГУ имени М.В.Ломоносова

Тульская Н.И.,  
доцент, к.г.н.

Кафедра картографии и геоинформатики  
Географического факультета  
МГУ имени М.В.Ломоносова

##### **Рецензент:**

Марголина И.Л., к.г.н., с.н.с.

Кафедра рационального природопользования  
Географического факультета  
МГУ имени М.В.Ломоносова