

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Геоинформационные технологии в природопользовании

Уровень высшего образования: *магистратура*

Направление подготовки:
05.04.06 «Экология и природопользование» (магистратура)

Направленность (профиль) ОПОП:
«Рациональное природопользование»

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией географического факультета
(протокол № 12, дата 08.12.2021)

Москва 2021

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 (модуля) 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 «Основам природопользования», «Геоэкологии», «Геоэкологическому мониторингу», «Комплексному геоэкологическому картографированию», «Прикладным информационным технологиям», «Космическим методам в природопользовании».
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>МПК-2. <i>(формируется частично)</i> Владеет навыками создания и использования ГИС для целей управления природопользованием и решения теоретических и прикладных задач экологии и природопользования</p>	<p>МПК-2. 1 Применяет навыки создания и использования ГИС для целей управления природопользованием и решения теоретических и прикладных задач экологии и природопользования;</p>	<p>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.</p> <p>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;</p> <p>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</p>

		ГИС для оптимизации природопользования; навыками практической работы с геоинформационными пакетами.
--	--	---

4. Объем дисциплины (модуля) 5 з.е., в том числе 80 академических часов на контактную работу обучающихся (31 – лекции, 49 -семинары и практические) с преподавателем, 100 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	Выполнение практических работ\индивидуальных проектов	Всего
<i>1 семестр</i>								
Тема 1. Введение. Геоинформационные технологии в природопользовании.	3	3		3				
Тема 2. Существующее информационное обеспечение системы принятия решений в области природопользования	10		6	6	4			4
Тема 3. Теоретико-методологические основы создания и орга-	12	3	3	6	6			6

низации ГИС, ориентированных на проблемы природопользования.								
Тема 4. Особая роль картографической информации в ГИС. Комплексные, аналитические и синтетические карты природопользования.	10		3	3		2	5	7
Текущая аттестация 1: контрольная работа	1		1	1				
Тема 5. Функциональное назначение карт. Оценочные, прогнозные и рекомендательные карты для решения оперативных и стратегических задач в области природопользования.	12	2	4	6	2		4	6
Тема 6. Использование ГИС в организационной структуре управления	7		3	3	4			4
Тема 7. Реализация ГИС в области природопользования и охраны	14	3	3	6	4	4		8

окружающей среды.								
Текущая аттестация 2: контрольная работа	2		2	2				
Тема 8. Особенности проектирования ГИС	9	2	3	5	4			4
Тема 9. Применение региональных и отраслевых ГИС в решении стратегических и оперативных задач	15	3	4	7	4	4		8
Тема 10. Заключение. Разработка и применение экологических ГИС.	16	2	4	6			10	10
	111	18	36	54				57
Промежуточная аттестация	Устный зачет							4
Итого за 1-ый семестр	115	18	36	54				61
2 семестр								
Тема 11. Особенности технического и программного обеспечения ГИС	7	2	1	3	2		2	4
Тема 12. Методы геоинформационного картографирования для решения	9	2	2	4			5	5

задач природопользования и геоэкологии								
Тема 13. Методы обработки автоматизированного дешифрирования снимков для решения задач природопользования и геоэкологии	10	3	3	6			4	4
Тема 14. Интеграция ГИС и Интернет	8	3	1	4			4	4
Тема 15. Методы и основные инструменты пространственного анализа в QGIS	9	2	2	4			5	5
Тема 16. Защита индивидуальных тематических проектов подготовленных в среде ГИС	18	1	4	5	5		8	13
Итого за 2-ой семестр	61	13	13	26				35
Промежуточная аттестация	Устный экзамен							4
	65	13	13	26				39
Итого	180	31	49	80				100

Содержание лекций

1 семестр

Тема 1. Введение. Геоинформационные технологии в природопользовании (3 часа). Изучение основ геоинформатики как области науки, технологии, производства по научному обоснованию, проектированию, созданию и использованию ГИС, по разработке геоинформационных технологий. Знакомство с этапами развития геоинформатики. Взаимодействие картографии, дистанционного зондирования

и ГИС. Методологические основы использования геоинформационных систем для оптимизации природопользования. Знакомство с функциональными возможностями ГИС, позволяющими использовать их в области природопользования и оценки состояния окружающей среды.

Действующие глобальные и межнациональные геоинформационные программы. Глобальная база данных о природных ресурсах (GRID). Рассмотрение национальных геоинформационных проектов.

Тема 3. Теоретико-методологические основы создания и организации ГИС, ориентированных на проблемы природопользования (3 часа). 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 о состоянии природных сред.. Блок анализа и обработки данных. Производство и целевая направленность выходных документов для поддержки принятия решений.

Тема 7. Реализация ГИС в области природопользования и охраны окружающей среды (3 часа). Основные принципы создания ГИС для поддержки принятия решений в управлении природопользованием. Структура и содержание информационного обеспечения функционирования ГИС. Решение с их помощью стратегических и оперативных задач. Содержание картографической БД. Использование дистанционной информации. Применение ГИС в управлении территориально-производственными комплексами; муниципальными образованиями; крупными природоохранными проектами; проблемами территорий бассейнового уровня; особо охраняемыми территориями и т.д.

Тема 8. Особенности проектирования ГИС. Целевая направленность ГИС. Определение пользователей, спектра решаемых задач, режима функционирования. Правовая обеспеченность. Требования к программному и техническому обеспечению.

Тема 9. Применение региональных и отраслевых ГИС в решении стратегических и оперативных задач (3 часа). Принципы создания комплексных и отраслевых ГИС. Рассмотрение отраслевых ГИС, принципы их создания, структура и содержание информационного обеспечения при решении конкретных задач.

Особенности организации региональных ГИС, их участие в принимаемых решениях органами управления. Рассмотрение трех основных разрабатываемых в России региональных ГИС, их структуры и функционирования. Распределенные ГИС в виде подсистем по основным тематическим направлениям. Три пилотных проекта. Содержание информационных материалов в БД и выходной продукции, создаваемых в регионах с целью поддержки принятия решений органами управления.

Тема 10. Заключение. Разработка и применение экологических ГИС (2 часа). Принципы создания экологических ГИС. Организация структуры и содержания информационного обеспечения экологической ГИС города, района и региона. Функционирование ГИС.

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 о и т.д. Решение стратегических задач с помощью ГИС по устойчивому развитию территорий.

2 семестр

Тема 11. Особенности технического и программного обеспечения ГИС (2 часа). Знакомство со структурой и особенностями различных коммерческих (в зависимости от наличия лицензии) и свободных пользовательских ГИС-пакетов (Quantum-GIS, SAGA-Gis и др.). Изучение интерфейса, принципа организации данных, функциональных возможностей программ. Информационное обеспечение ГИС. Источники экологических данных. Классификация ГИС по функциональным возможностям программного обеспечения. Картографические базы и банки данных в ГИС. Сравнительный анализ функциональных возможностей коммерческих и открытых ГИС.

Тема 12. Методы геоинформационного картографирования для решения задач природопользования и геоэкологии (2 часа). Задачи геоинформационного картографирования. 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. Примеры реализации ГИС в области природопользования, геоэкологии и охраны окружающей среды. Цифровые модели местности и их применение в сфере природопользования и экологии. 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. Мультимасштабное картографирование.

Тема 13. Методы обработки и автоматизированного дешифрирования снимков для решения задач природопользования и геоэкологии (3 часа). Знакомство с различными ГИС-пакетами по обработке космических снимков. Подготовка снимков к тематическому дешифрированию (базовые операции): формирование фрагмента и единого многозонального файла, создание синтезированных изображений, паншарпинг и др. Знакомство с принципами тематически ориентированного синтеза, изучения динамики, создания производных индексных изображений, контролируемой и неконтролируемой классификацией многозональных снимков. Применение материалов дистанционного зондирования для изучения природохозяйственных систем и решения конкретных проблем регионального природопользования, характеристика снимков пригодных для этого. Использование снимков для изучения глобальных экологических проблем современности и решения задач природопользования крупных регионов, для изучения состояния атмосферы, водопользования и мониторинга состояния водных экосистем, изучения лесопользования и мониторинга состояния лесных экосистем, изучения урбанизированных территорий, горнопромышленного и транспортного природопользования, сельскохозяйственного землепользования, изучения рекреационного и природоохранного природопользования, а также морского природопользования, оценка прямого и опосредованного воздействия на почвенно-растительный покров и ландшафты при различных видах природопользования.

Тема 14. Интеграция ГИС и Интернет (2 часа). Геосервисы в сети Интернет - новая форма геоинформационных решений и самый простой и быстрый способ доступа к геоданным. Web-GIS для расширения круга пользователей при обмене пространственно-распределенной информацией. Геосервисы на основе космических снимков. Применение геосервисов для планирования и мониторинга развития регионов. Использование Web-GIS в государственном и частном секторах. Сервисы оперативного мониторинга состояния окружающей среды в сети Интернет. Знакомство с картографическими ресурсами и интерактивными картографическими Интернет-сервисами, WebGIS-системам и их функциональными возможностями, подбор материалов и оценка ситуации на заданную дату. Знакомство со спектральными библиотеками в сети интернет. Получение снимков в Интернете. Технологии Web-GIS-картографирования - инструментарий пользователя геосервиса. Возможности создания и оформления собственных картографических проектов в сети Интернет на Web-картографических порталах. Сервисы оперативного мониторинга ИТЦ СКАНЭКС на основе технологии ScanExGeoMixer (демонстрация на реальных примерах)

Тема 15. Методы и основные инструменты пространственного анализа в QGIS, SAGA(2 часа). Пространственный анализ как один из основных методов интерпретации данных, используемых в ГИС. Пространственный анализ для решения сложных локационно-ориентированных задач, нахождения закономерностей, изучения взаимосвязей, оценки тенденций и принятия наиболее оптимальных решений. Обзор основных инструментов, использующихся для пространственного анализа геоданных. Пространственный анализ в QGIS и SAGA для геообработки пространственно-привязанных данных: инструменты извлечения и наложения данных, обработки полей атрибутов, вычисления статистики, нахождения закономерностей и др.

Тема 16. Защита индивидуальных тематических проектов подготовленных в среде ГИС(1 час). Обсуждение требований к подготовке и защите тематического индивидуального рабочего проекта в программе QGIS или SAGA по материалам своей бакалаврской работы или по материалам текущей работы над магистерской диссертацией. Проект должен содержать папку с векторными и растровыми слоями, текст с описанием рассматриваемой проблемы, список созданных автором по литературным, статистическим, картографическим или другим материалам новых слоев, пояснение атрибутики к ним, а также должен включать несколько самостоятельно построенных магистрантом карт. Результаты проекта докладываются и обсуждаются на занятиях

Содержание семинаров

1 семестр

Тема 2. Существующее информационное обеспечение системы принятия решений в области природопользования (6 часов).

- 1) Изучение состояния современного информационного обеспечения управления природопользованием. Требования к информации.
- 2) Ознакомление с организацией информационных потоков в системе управления, их структурой, иерархией, направлением.
- 3) Выявление путей совершенствования информационной поддержки принятия решений в управлении природопользованием.
- 4) Обсуждение существующего информационного обеспечения региональных органов управления, различных ведомственных

организаций в области природопользования (земельных комитетов, лесных управлений и др.).

5) 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 (3 часа).

1) Освоение принципов создания ГИС, ее организационной структуры и особенностей функционирования.

2) Обсуждение структуры и содержания информации в БД ГИС.

3) Рассмотрение роли картографической, дистанционной, статистической и нормативной информации в обеспечении функционирования ГИС для решения задач в области природопользования и охраны окружающей среды.

4) Изучение функционирования блока обновления информации, блока анализа и обработки информации, содержания выходной продукции.

5) Обсуждение выбора необходимого программного обеспечения для решения поставленных задач.

Тема 4. Особая роль картографической информации в ГИС (3 часа).

1) Освоение основных принципов картографирования природопользования и его экологических и социально-экономических результатов. Изучение различных подходов к классификации и систематизации типов и видов природопользования.

2) Работа с комплексными, аналитическими и синтетическими картами природопользования, анализ содержания, показателей, методики составления.

3) Обсуждение задания по составлению крупномасштабной карты природопользования на различные территории с использованием картографической и статистической информации.

4) Разработка условных обозначений к карте.

5) Знакомство с информационно- картографическими БД ГИС для решения проблем в области природопользования, с их структурой и содержанием.

Тема 5. Функциональное назначение карт (4 часа).

1) Знакомство с изданными инвентаризационными и оценочными картами, динамическими картами.

2) Рассмотрение прогнозных и рекомендательных карт для решения оперативных и стратегических задач в области природопользования.

3) Рассмотрение национальных, экологических, региональных научно-справочных атласов в качестве геоинформационных систем.

4) Обсуждение презентаций докладов студентов по содержанию картографического обеспечения БД ГИС при решении задач в области природопользования и геоэкологии.

Тема 6. Использование ГИС в организационной структуре управления (3 часа).

- 1) Знакомство со структурой и функциями органов управления природопользованием, решаемыми ими задачами, используемыми методами управления.
- 2) Освоение основ создания и функционирования системы поддержки принятия решений в управлении.
- 3) Изучение правового регулирования применения ГИС в природопользовании и охране окружающей среды.
- 4) Определение места ГИС в организационной структуре управления природопользованием и мониторинга состояния окружающей среды.
- 5) Обсуждение алгоритма принятия управленческих решений с использованием ГИС.
- 6) Рассмотрение требований к техническому и программному обеспечению; научного и интеллектуального обеспечения внедрения ГИС; организации автоматизированного рабочего места (АРМ); проблем современного использования ГИС в организационной структуре управления.

Тема 7. Реализация ГИС в области природопользования и охраны окружающей среды (3 часа).

- 1) Освоение принципов создания ГИС для поддержки принятия решений в управлении природопользованием.
- 2) Обсуждение содержания информационного обеспечения функционирования ГИС для решения с их помощью стратегических и оперативных задач.
- 3) Рассмотрение содержания картографической БД ГИС и использования дистанционной информации.
- 4) Дискуссия, включающая обсуждение отраслевых и региональных ГИС, организации их БД и их роли в управлении; рассмотрение и обсуждение приведенных примеров.

Тема 8. Особенности проектирования ГИС (3 часа).

- 1) Освоение принципов создания ГИС.
- 2) Определение в соответствии с поставленной целью возможного круга пользователей, спектра решаемых задач и режима функционирования.
- 3) Рассмотрение и разбор этапов проектирования ГИС.
- 4) Обсуждение требований к ГИС: к программному и техническому обеспечению, к содержанию.

Тема 9. Применение региональных и отраслевых ГИС в решении стратегических и оперативных задач (4 часа).

- 1) Знакомство с принципами создания комплексных и отраслевых ГИС.
- 2) Рассмотрение отраслевых ГИС, принципы их создания, структура и содержание информационного обеспечения при решении конкретных задач, анализ и обработка информации, генерирование новой информации, определение выходной продукции.

3) Рассмотрение организации региональных ГИС, их участие в принимаемых решениях органами управления. Знакомство с тремя основными региональными ГИС, разрабатываемых в России, с их структурой и функционированием, содержанием информационных материалов в БД и выходной продукцией с целью поддержки принятия решений органами управления.

4) Представление рефератов по комплексным и отраслевым ГИС и их обсуждение.

Тема 10. Разработка и применение экологических ГИС (4 часа).

1) Доклады студентов в форме презентаций по результатам их самостоятельной работы по разработке структуры и содержания БД ГИС для решения различных задач в области природопользования и геоэкологии.

2) Обсуждение представленных работ по решению целевых задач оценочного и прогнозного направления...

2 семестр

Тема 11. Особенности технического и программного обеспечения ГИС (1 час).

1) Знакомство с интерфейсом одной из ГИС-программ

2) Сравнительный анализ функциональных возможностей любых двух ГИС-программ - коммерческой и открытой.

3) Доклады студентов в форме презентаций по результатам их самостоятельного знакомства со структурой и особенностями различных свободных пользовательских ГИС-пакетов (QGIS, SAGA и др).

4) Обсуждение презентаций

Тема 12. Методы геоинформационного картографирования для решения задач природопользования и геоэкологии (2 часа).

1) Создание серии карт природопользования и экологических карт методами геоинформационного картографирования:

2) Привязка растровых карт для создания цифровой картографической основы. Использование космических снимков для привязки.

3) Внесение дополнительной статистической и тематической атрибутивной информации, формирование атрибутивной базы данных. Основные принципы работы с атрибутивными данными

4) Создание тематических карт по статистическим данным и по результатам мониторинговой информации.

5) Работа с растровыми данными

6) Работа с инструментами группы «вектор-растр»

7) Итоговое оформление карт и формирование пояснительной записки к созданным картам

Тема 13. Методы обработки и автоматизированного дешифрирования снимков для решения задач природопользования и геоэкологии (3 часа).

1) Знакомство с различными ГИС-пакетами по обработке космических снимков.

2) Освоение принципов подготовки снимков (формирование многозонального фрагмента, паншарпинг, атмосферная коррекция и др.)

3) Анализ и сравнение кривых спектральной яркости разнотипных объектов.

4) Освоение принципов тематически ориентированного синтеза

- 5) Построение карт динамики по разновременным снимкам
- 6) Создания производных индексных изображений
- 7) Освоение методов контролируемой и неконтролируемой классификацией многозональных снимков
- 8) Анализ информативности полученных изображений для решения конкретных тематических задач (пояснительная записка).

Тема 14. Интеграция ГИС и Интернет (1 час).

- 1) Знакомство с картографическими ресурсами и интерактивными картографическими Интернет-сервисами, WebGIS-системам и их функциональными возможностями.
- 2) Знакомство с сервисами оперативного мониторинга состояния окружающей среды в сети Интернет, подбор материалов и оценка ситуации на заданную дату.
- 3) Знакомство со спектральными библиотеками в сети интернет. Подготовка обзора и сравнение функциональных возможностей 4-6 спектральных библиотек
- 4) Обзор российских и иностранных сайтов, предоставляющих данные дистанционного зондирования.
- 5) Получение многозональных снимков в Интернете. Знакомство с наиболее популярными сайтами предоставляющими такую возможность
- 6) Создание комплекта векторных и растровых данных, полученных с использованием картографических ресурсов и интерактивных картографических Интернет-сервисов на заданную территорию по выбранной тематике.
- 7) 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

Тема 15. Методы и основные инструменты пространственного анализа в QGIS, SAGA (2 часа).

- 1) Обзор основных инструментов пространственного анализа в QGIS, SAGA
- 2) Подбор материалов в сети интернет и построение тематических карт с использованием метода оверлея
- 3) Подбор материалов в сети интернет и построение тематических карт с использованием метода буферов
- 4) Подбор материалов в сети интернет и построение тематических карт с использованием методов топографического анализа
- 5) Подбор материалов в сети интернет и построение тематических карт с использованием метода полигонов Вороного
- 6) Подбор материалов в сети интернет и построение тематических карт с использованием метода алгоритмов оценки «дальности-близости»

Тема 16. Защита индивидуальных тематических проектов, подготовленных в среде ГИС (4 часа).

- 1) Доклады (в форме презентации) по индивидуальным тематическим проектам, подготовленным в среде QGIS, SAGA по материалам научно-исследовательской работы студента
- 2) Вопросы по тематическому содержанию проекта
- 3) Обсуждение использованных методов и полученных результатов

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

1 ый семестр

Текущая аттестация №1. Контрольная работа по информационно-картографическому обеспечению исследований в области природопользования.

Текущая аттестация №2. Контрольная работа по принципам создания и функционирования ГИС для решения задач в области природопользования.

Примерный перечень вопросов для контрольной работы №1

1. Картографический метод исследования в изучении, оценке и прогнозировании устойчивого развития регионов.
2. Основные принципы картографирования природопользования .
3. Основные источники информации для картографирования природопользования
4. В чем заключается комплексность и системность картографирования природопользования?
5. Какова роль аналитических, комплексных, синтетических и динамических карт в изучении природопользования.
6. Источники и виды информации в изучении природопользования и решении экологических проблем
7. Существующее информационное обеспечение системы принятия решений в области природопользования
8. Различия в назначении инвентаризационных, оценочных и прогнозных картах.
9. Роль дистанционной информации в изучении территориальной и отраслевой структуре природопользования.
10. Информационно-картографическое обеспечение управления природопользованием на различных уровнях (федеральном, региональном, локальном).

Примерный перечень вопросов для контрольной работы №2

1. Основные положения концепции создания ГИС .
2. Назовите отличие ГИС от других информационных систем.
3. Особенности проектирования ГИС.
4. Охарактеризуйте назначение, структуру и содержание картографической информации в ГИС
5. Роль материалов дистанционного зондирования в ГИС.
6. Требования , предъявляемые к информационно-картографическому обеспечению функционирования ГИС.

7. Назначение и содержание основных глобальных ГИС в области оценки природных ресурсов и мониторинга состояния окружающей среды.
8. Назовите наиболее распространенные отраслевые ГИС и их назначение .
9. Перечислите отличия комплексных региональных и отраслевых ГИС в области управления природопользованием и состоянием окружающей среды..
10. Роль ГИС в поддержке и принятии решений в области природопользования.

Выполнение практической работы по теме «Разработка структуры и содержания информационного обеспечения БД ГИС при проведении научно-исследовательской работы в области природопользования».

Практическая работа защищается в виде докладов студентов с форме презентации, в которой отражена основная структура ГИС научно-исследовательской работы студента.

Примерный перечень тем для 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).

Примерный перечень вопросов для зачета

- 1) Роль ГИС в природопользовании и охране окружающей среды.
- 2) Назовите отличия ГИС от других информационных систем.
- 3) В чем состоят отличия понятий: данные, информация, знания.

- 4) Основные положения концепции создания ГИС в изучении природопользования.
- 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 ГИС.
- 7) Особенности проектирования ГИС
- 8) Какова роль дистанционной информации в ГИС? Основные свойства информации. Какие задачи можно решать с применением ДДЗ ?
- 9) В чем заключается комплексность и системность картографирования природопользования? Как с помощью ГИС это можно выполнить.
- 10) Какова роль аналитических, комплексных, синтетических и динамических карт в ГИС?
- 11) Охарактеризуйте роль картографического метода в изучении природопользования и решении экологических проблем.
- 12) Структура и содержание информации для формирования природно-ресурсного, хозяйственного, этно- социального и нормативно - правового блоков БД.
- 13) Виды информации и требования, предъявляемые к качеству информации в ГИС. Недостатки информации в существующем управлении природопользования.
- 14) Атласные информационные системы.
- 15) Методика Fishnet (регулярных сеток). Картографические особенности методики и создания БД.
- 16) Сравните 2-3 программы (по выбору) для работы с ГИС. Особенности, преимущества, недостатки.

2-ой семестр

Индивидуальный проект

Работа над индивидуальным проектом представляет собой выполнение практической работы в ГИС-программах и сдается 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.

Защита индивидуальных тематических проектов, подготовленных в среде ГИС, подразумевает подготовку студентом ГИС-проекта в программе QGIS или SAGA по теме своей индивидуальной научно-исследовательской работы. К защите проекта студентом должны быть представлены:

- набор самостоятельно подобранных геопривязанных данных (векторных и растровых) по теме индивидуальной НИР
- заполненные тематическими данными атрибутивные таблицы (слои) основных векторных слоев,
- набор созданных студентом итоговых карт,

- подготовленная презентация по проекту,
- доклад по материалам проекта

Студент должен уметь доложить результаты с использованием презентации, а также ответить на все вопросы по проекту, касающиеся как его тематического содержания, так и использованных им методов и интерпретации полученных результатов.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО)

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

Оценка РО исоответствующие виды оценочных средств	Незачет	Зачет
Знания (виды оценочных средств: устный опрос, контрольные работы, доклады с презентацией)	Фрагментарные знания или отсутствие знаний	Сформированные систематические знания или общие, но не структурированные знания
Умения (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 непринципиального характера)
Навыки (владения, опыт деятельности) (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

Примерный перечень вопросов для экзамена

- 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 экологических ГИС города.
- 6) Применение ГИС в бассейновых проектах управления природопользованием
- 7) Применение ГИС для прогноза природных и природно-техногенных чрезвычайных ситуаций.
- 8) ГИС и земельный кадастр.

- 9) ГИС и лесная отрасль. Применение ГИС - технологий в лесоустройстве.
- 10) Экологические ГИС локального и регионального уровня.
- 11) Использование ГИС для оценки загрязнения природной среды.
- 12) ГИС в целях изучения радиационной обстановки.
- 13) Применение ГИС для оценки экологического состояния территорий нефтедобычи.
- 14) Применение ГИС для экологического мониторинга и контроля нефте- и газопроводов.
- 15) Региональные геоинформационные проекты для управленческой деятельности органов власти. Требования, предъявляемые к региональным ГИС. Концепция их организации и функционирования.
- 16) ГИС социально – экономического развития области.
- 17) Системы поддержки принятия решений (СППР) в целях оптимизации природопользования. Перспективы их применения.
- 18) Методы геоинформационного картографирования.
- 19) Классификация ГИС по функциональным возможностям программного обеспечения.
- 20) Технологии ввода графической пространственно определенной информации. Особенности привязки растровых данных.
- 21) Особенности электронных и компьютерных карт и атласов.
- 22) Картографические базы и банки данных в ГИС.
- 23) Пространственные и атрибутивные запросы в ГИС
- 24) Топографический анализ в ГИС
- 25) SQL-запросы в ГИС
- 26) Режимы формирования классов при создании стилей отображения в ГИС
- 27) Алгоритмы создания цифровых моделей рельефа и получение производных морфометрических карт.
- 28) Свойства и области применения различных типов космических снимков.
- 29) Радиометрические свойства цифровых снимков, их свойства и возможности автоматизированной обработки.
- 30) Подготовка снимков к автоматизированному дешифрированию. Алгоритмы улучшения их визуального восприятия.
- 31) Возможности создания по многозональным снимкам индексных изображений и их применение.
- 32) Контролируемая и неконтролируемая классификация снимков по спектральным признакам в ГИС-пакетах.
- 33) Прямое и косвенное изучение по снимкам динамических процессов, понятие пространственно-динамических рядов. Геометрические и качественные показатели динамики на снимках.
- 34) Принципы и методы координатной привязки и трансформирования снимков в ГИС- пакетах.
- 35) Интерактивные картографические Интернет-сервисы, WebGIS-системы, их функциональные возможности.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины во 2ом семестре– экзамен (в устной форме).

Оценка РО и	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
-------------	----------------------------	--------------------------	---------------	----------------

соответствующие виды оценочных средств				
Знания (виды оценочных средств: устный опрос)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: проект)	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
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: проект, доклад с презентацией)	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

Основная 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.

Дополнительная литература:

1. Берлянт А.М. Геоиконика. М.: 2002, 268 с.

2. Виноградов Б.В. Аэрокосмический мониторинг экосистем. - М.: Наука, 1984, 320 с.
3. 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
4. Воробьева Т.А., Поливанов. В.С., Поляков М.М. Муниципальные ГИС: информационное обеспечение экологического контроля. Вологда, 2006, 250 с.
5. ГОСТ Р 52571-2006 «Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования». М.: ИПК Изд-во стандартов. 2006
6. Зенгина Т. Ю. Геоинформационные технологии и дистанционное зондирование в природопользовании и геоэкологии [Текст] : учеб. пособие. – Ухта : УГТУ, 2019. – 195 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. Линник В.Г. Построение геоинформационных систем в физической географии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990, 90 с.
10. 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.
11. Рис У.Г. Основы дистанционного зондирования. Второе издание. – М.: Техносфера, 2006, 336 с.
12. Руководства для пользователей ГИС-пакетов.
13. Тикунов В.С., Цапук Д.А. Устойчивое развитие территорий: картографо-геоинформационное обеспечение. – Москва, Смоленск: Изд-во СГУ, 1999.-176с.

в)Периодические издания:

1. ArcReviw,
2. Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации,
3. ГИС-Обозрение,
4. Геоинформатика,
5. Картография и геодезия и др.

Перечень лицензионного программного обеспечения

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

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

- поисковая система научной информации www.scopus.com
- электронная база научных публикаций www.webofscience.com
- <http://icaci.org/> - Международная картографическая Ассоциация
- [http //ggc. ru](http://ggc.ru) - ГОСГИСЦЕНТР Цифровые топографические карты
- www.geometa.ru - Главный портал Гео Мета
- www.webgeo.ru - Портал «География – электронная земля»,
- [hppt//www.lr.ru/fonds/maps/](http://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> - ГеопорталGoogleEarth
- профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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 — Воробьева Татьяна Александровна, к .г. н., с.н.с./доцент, доцент кафедры рационального природопользования; преподаватели: Воробьева Татьяна Александровна, с.н.с./доцент, доцент кафедры рациональное природопользование, Зенгина Татьяна Юрьевна, к.г.н., доцент, доцент кафедры рационального природопользования.

Разработчики программы: Воробьева Татьяна Александровна, с.н.с./доцент, доцент кафедры рационального природопользования, Зенгина Татьяна Юрьевна, к.г.н., доцент, доцент кафедры рационального природопользования.