

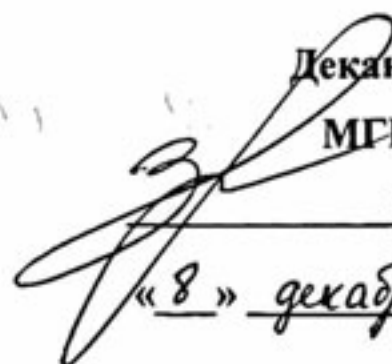
**ФГАОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ (УНИВЕРСИТЕТ)
МИД РОССИИ»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ЭКОНОМИКИ И КОММЕРЦИИ
КАФЕДРА МЕЖДУНАРОДНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОБЛЕМ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ЭКОЛОГИИ**

«УТВЕРЖДАЮ»

**Декан Факультета ПЭК
МГИМО МИД России**

Н.С. Загребельная


« 8 » декабря 2017 г.

Рабочая программа дисциплины

«Информационные системы в экологии»

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки

Международные экономико-экологические проблемы

Квалификация - Бакалавр

Форма обучения

очная

Москва

2018

Рабочая программа по дисциплине «Информационные системы в экологии» составлена в соответствии с требованиями ОС ВО МГИМО по направлению подготовки «05.03.06 - Экология и природопользование».

Автор программы: Зенгина Т.Ю., кандидат географических наук, доцент

Директор НБ МГИМО им. И.Г. Тюлина:  М.В. Решетникова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Кафедры международных комплексных проблем природопользования и экологии Факультета прикладной экономики и коммерции МГИМО МИД России.

Протокол заседания № 32 от « 07 » 12 2017 г.

Подпись зав. кафедрой:  /Алиев Р.А./

Содержание

	стр.
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	16
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	18
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	19
11. Иные сведения и (или) материалы	19
12. Лист регистрации внесенных изменений	20

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

<i>Коды компетенции</i>	<i>Содержание компетенций</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</i>
(ОПК-9):	владеть способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать: принципы и методы использования, а также место информационных и геоинформационных систем в организационной структуре управления природопользованием и мониторингом состояния окружающей среды;</p> <p>Уметь: использовать ресурсы Интернет и геопортальные технологии для решения конкретных практических задач в области природопользования и экологии; применять ГИС и материалы дистанционного зондирования в своей профессиональной деятельности при решении пространственных задач;</p> <p>Владеть: знаниями об имеющемся российском и международном опыте внедрения ГИС, а также геопортальных технологий в научную и практическую деятельность в области природопользования и геоэкологии; навыками практической работы с геосервисами пространственной информации и геоинформационными пакетами по обработке векторной информации и данных дистанционного зондирования;</p>
<i>освоение курса частично обеспечивает формирование профессиональных компетенций в части:</i>		
(ПК-2):	владения методами составления экологических и техногенных карт, ... сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды...	<p>Знать: принципы и методы экологического картографирования, а также возможности использования геосервисов и дистанционного зондирования для изучения и решения региональных проблем природопользования и геоэкологии</p> <p>Уметь: анализировать, обобщать и воспринимать разнообразную информацию о состоянии природной среды;</p> <p>использовать возможности геопортальных технологий и ГИС-программы для решения конкретных практических задач экологического картографирования и задач управления</p>
(ПК-19):	владения способностью излагать, и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования	
(ПК-20):	владения методами ... общего и геоэкологического картографирования, ... методами анализа и синтеза	

	полевой и лабораторной экологической информации	природопользованием; Владеть: навыками комплексирования разнообразной информации, в том числе на базе ГИС-технологий, основами ГИС-картографирования
--	---	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Информационные системы в экологии» относится к блоку дисциплин по выбору базовой вариативной части учебного плана и читается в восьмом семестре на четвертом году обучения.

Курс предполагает знание основных предшествующих дисциплин базовой и вариативной части ООП («Математика», «Информатика», «Учение о сферах Земли», «Геология», «Почвоведение», «Биоразнообразие», «Ландшафтоведение», «Общая экология», «Основы природопользования», «Геоэкология», «Основы экологической картографии», «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании» и др.).

Освоение данной дисциплины необходимо для подготовки бакалавра к следующим видам профессиональной деятельности: организационно-управленческой, информационно-аналитической, предпринимательской.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов.

3.1. Объём дисциплины (модуля) по видам учебных занятий (в часах)

Вид работы	Трудоемкость	
	Академические часы	Зачетные единицы
Общая трудоемкость	72	2
Аудиторная работа, всего:	32	
в том числе:		
Лекции	16	
Практические занятия/семинары, в том числе:	16	
Аудиторная контрольная работа		
Самостоятельная работа, всего:	40	
в том числе:		
<i>Внеаудиторные самостоятельные работы; Самоподготовка (самостоятельное изучение лекционного материала и материала учебников, подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и т.д.)</i>	40	
Вид промежуточной аттестации (зачет)		

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

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
		всего	лекции	семинары, практические занятия		
1.	ТЕМА 1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Место ИС в геоэкологических исследованиях.	6	1	1	4	Устный опрос
2.	ТЕМА 2. ИС в задачах региональных геоэкологических исследований и анализе чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	8	2	2	4	Подготовка кратких устных сообщений (по материалам периодических изданий, интернет и др. источников)
3.	ТЕМА 3. Географическая информация и ее представление в базах данных геоинформационных систем (ГИС)	7	2	1	4	Зачетные задания по работам в ГИС-программах
4.	ТЕМА 4. Географическая информация и дистанционное зондирование (ДЗ).	27	7	8	12	Зачетные задания по работам в ГИС-программах по обработке ДЗ
5.	ТЕМА 5. Интеграция ГИС и глобальной сети Интернет.	24	4	4	16	Зачетные задания по работе с геосервисами оперативного спутникового мониторинга состояния окружающей среды.
ИТОГО:		72	16	16	40	

4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам)

ТЕМА 1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Место информационных систем (ИС) в геоэкологических исследованиях.

Понятие «информационная система». Структура построения ИС и принципы классификации. Виды и области применения ИС: вычислительные системы для решения научных, инженерно-технических, планово-экономических и учетно-статистических задач; автоматизированные системы, применяемые в управлении предприятиями и

отраслями народного хозяйства; системы автоматизированного и автоматического управления техническими объектами; системы реального времени (транспорт, мониторинг); информационно-измерительные системы. Базы данных и Базы Знаний информационных систем.

Информационные системы в международных экологических программах: устойчивое развитие территорий, контроль изменения климата. Информационные системы в задачах федеральных и региональных исследований контроля состояния природных компонентов окружающей среды. Информационные системы в задачах мониторинга чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Информационные системы в задачах производственного экологического мониторинга

Перечень вопросов для обсуждения:

1. История развития ИС. Нормативная основа ИС.
2. Базы данных и Базы Знаний информационных систем. СУБД информационных систем.
3. ИС и Международные экологические программы (устойчивого развития территорий, контроля изменения климата и др.).
4. ИС в задачах федеральных и региональных исследований контроля состояния природных компонентов окружающей среды.
5. ИС в задачах мониторинга чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
6. ИС в задачах производственного экологического мониторинга (ПЭМ).

ТЕМА 2. Информационные системы в задачах региональных геоэкологических исследований и анализе чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Измерительные и вычислительные технологии информационных систем в экологических исследованиях. Комплексы дистанционного зондирования Земли в составе ИС. ИС на основе геодезических технологий. Структура метеорологических ИС. Сейсмические станции в ИС. Гидролокационные комплексы в ИС. Вычислительные технологии в ИС и программные комплексы экологических исследований.

Правовые и нормативные основы ИС. Структура построения ИС экологического мониторинга. Виды экологических исследований. ИС систем экологического мониторинга территориальных объектов. Примеры практического построения действующих систем экологического мониторинга природных компонентов окружающей среды территорий.

Основные задачи и требования к ИС контроля чрезвычайных ситуаций. Структура построения информационных систем. Технологии наблюдений и прогноза чрезвычайных ситуаций на основе использования ИС. Примеры практического построения действующих систем мониторинга чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Перечень вопросов для обсуждения:

1. Виды экологических исследований и структура построения ИС экологического мониторинга.
2. Примеры практического построения действующих систем экологического мониторинга природных компонентов окружающей среды.
3. Информационные системы государственных кадастров.
4. ИС контроля чрезвычайных ситуаций. Структура построения информационных систем ЧС.

5. Технологии наблюдений и прогноза ЧС на основе использования ИС.
6. Примеры практического построения действующих систем мониторинга ЧС природного и техногенных характера.

Перечень тем для кратких устных сообщений (по материалам периодических изданий, интернет и др. источников):

1. Опыт создания региональных ИС в России.
2. Опыт создания региональных ИС за рубежом.
3. Опыт создания муниципальных ИС.
4. Глобальные и национальные информационные проекты
5. Применение ИС в бассейновых проектах управления природопользованием.
6. Использование ИС в управлении особо охраняемыми территориями.
7. Медико-демографические региональные ИС.
8. Применение ИС в системе государственного земельного кадастра.
9. Применение ИС в лесном хозяйстве.
10. Применение ИС для управления территориями в районах нефтегазодобычи.

ТЕМА 3. Географическая информация и ее представление в базах данных геоинформационных систем (ГИС)

ГИС как основа интеграции пространственных данных и технологий. Инфраструктуры пространственных данных. ГИС и дистанционное зондирование. ГИС и системы спутникового позиционирования.

Пространственный объект как цифровое представление (цифровая модель) объекта реальности. Источники пространственных данных и их типы (точки, линии, полигоны, поверхности (рельеф)). Позиционная и атрибутивная составляющая пространственной информации. Способы получения и представления пространственной информации в ГИС. Модели пространственных данных: векторная, векторно-топологическая, растровая. Проектирование географических баз данных (БД). Системы управления БД ГИС (СУБД ГИС). Организация и форматы данных (растровый, векторный). Представление пространственных данных в БД и цифровой карте.

Перечень вопросов для обсуждения:

1. Способы получения и представления пространственной информации в ГИС
2. Примеры реализации ГИС в области природопользования, геоэкологии и охраны окружающей среды.
3. Возможности использования ГИС для территориального планирования
4. Проектирование географических баз данных (БД).

ТЕМА 4. Географическая информация и дистанционное зондирование (ДЗ).

Преимущества использования снимков для получения геопространственной информации, изучения пространственно-распределенных явлений и анализа их динамики. Комплексный характер представления на снимках информации о природохозяйственных системах. Оперативное и динамическое картографирование природопользования на базе материалов ДЗ. Преимущества включения дистанционной информации в современные ГИС.

Физические основы и природные условия получения дистанционной информации. Методы и системы регистрации излучения, съемочная аппаратура, носители съемочной аппаратуры. Современные возможности многозональной съемки. Перспективы

использования гиперспектральной съемки для изучения природопользования и решения геоэкологических задач.

Многообразие современного фонда материалов ДЗ. Показатели детальности снимков. Территориальный охват снимков и повторяемость съемки – как важнейшие показатели их пригодности для решения различных задач регионального природопользования. Повторяемость съемки и изучение временной динамики природохозяйственных систем и обеспечение мониторинга региональных систем природопользования. Показатели и индикаторы динамики на снимках.

Дешифрирование снимков. Прямые и косвенные дешифровочные признаки. Особенности программного обеспечения для обработки данных ДЗ в ГИС.

Данные дистанционного зондирования в сети Интернет. Возможности поиска, заказа и получения снимков с помощью сети Интернет. Интернет-каталоги и архивы снимков. Основные ссылки и адреса.

Глобальные системы позиционирования (ГСП). Структура, решаемые задачи, сферы применения в природопользовании и экологии. ГСП и мониторинг состояния окружающей среды; обеспечение полевых тематических съемок.

Перечень вопросов для обсуждения:

1. Особенности съемки в световом, тепловом инфракрасном и радиодиапазоне.
2. Классификация снимков по спектральному диапазону съемки, технологии получения изображения, обзорности, разрешению, периодичности, времени съемки и др.
3. Использование данных ДЗ в экологии и управлении природопользованием *(обсуждение по результатам подготовленных студентами информационно-аналитических справок по теме)*
4. Поиск и получение космических снимков с помощью сети Интернет на заданную территорию *(индивидуальные задания)*.

ТЕМА 5. Интеграция ГИС и глобальной сети Интернет. Геопортальные технологии как способ организации оперативного доступа, унификации и объединения пространственной информации из различных источников в единую инфраструктуру. Области применения геопортальных технологий: муниципальное и государственное управление; предотвращение и борьба с последствиями чрезвычайных ситуаций и экологических катастроф; градостроительство; ведение кадастров и различных государственных реестров; реализация бизнес-проектов и т.д.

Концепция создания и развитие Геопортала инфраструктуры пространственных данных РФ (ИПД РФ). Предназначение Геопортала ИПД РФ для ведения каталога метаданных на все пространственные данные и материалы федерального и территориальных картографо-геодезических фондов, для управления доступом пользователей к сервисам и др. Геопортал Федеральной государственной информационной системы территориального планирования (ФГИС ТП) для обеспечения информационной поддержки органов государственной власти и местного самоуправления в сфере градостроительной деятельности, при согласовании документов территориального планирования на федеральном, региональном и муниципальном уровнях, для обеспечения прозрачности процессов управления развитием территории. Доступ к ФГИС ТП через официальный сайт Министерства регионального развития РФ в сети Интернет.

Технологии Web-GIS-картографирования. Базовые функции интерактивного картографического Интернет-сервиса. Применение геосервисов для планирования и

мониторинга развития регионов для принятия решений на локальном и региональном уровнях управления территориями и др. Web-GIS для расширения круга пользователей при обмене пространственно-распределенной информацией. Использование Web-ГИС в государственном и частном секторах. Публичная кадастровая карта как справочно-информационный сервис для предоставления пользователям сведений Государственного кадастра недвижимости на территорию России.

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.

Перечень вопросов для обсуждения:

- Интеграция ГИС и глобальной сети Internet.
- Применение геосервисов для планирования и мониторинга развития регионов (на примере нескольких регионов).
- Использование Web-ГИС в государственном и частном секторах.
- Web-GIS-технологии и геосервисы для оперативного спутникового мониторинга и примеры реализованных геосервисов (нефтяного загрязнения акваторий, паводковой обстановки, пожаров, изменений в пределах ООПТ и др.) *(по результатам подготовленных студентами информационно-аналитических справок по теме)*
- Функционирующие региональные, тематические и специализированные геопорталы. Знакомство с рядом порталов обсуждение их функциональных возможностей.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Темы, выносимые для дополнительного самостоятельного изучения по литературным источникам:

1. История создания и развитие Геопортала инфраструктуры пространственных данных РФ (ИПД РФ).
2. Геопортал Федеральной государственной информационной системы территориального планирования (ФГИС ТП) для обеспечения информационной поддержки органов государственной власти и местного самоуправления в сфере градостроительной деятельности
3. Характеристика картографических ресурсов Интернета и ресурсов по дистанционному зондированию как источников информации для создания региональных ГИС.
4. Использование аэрокосмических снимков для изучения *(по выбору студента)*:
 - глобальных экологических проблем современности и решения задач природопользования крупных регионов
 - геоэкологических исследований состояния атмосферы. Выявление источников загрязнения, определение динамики и интенсивности загрязнения. Прямое и косвенное изучение загрязнения атмосферы по снимкам. Изучение ореолов загрязнения снежного покрова вокруг городов как один из методов изучения загрязнения атмосферы

- водопользования и мониторинга состояния водных экосистем. Наблюдение за процессами загрязнения и нерационального использования водных бассейнов с помощью дистанционных методов
- лесопользования и мониторинга состояния лесных экосистем (выявление динамики границ и площадей лесного фонда, определение состояния и породного состава лесов, лесопатологического мониторинга, мониторинга антропогенной деятельности в лесу, для изучения вырубочных экосистем и процессов лесовосстановления, для борьбы с лесными пожарами и их последствиями)
- природопользования урбанизированных территорий
- горнопромышленного природопользования и воздействия на природную среду горнодобывающей и горно-перерабатывающей промышленности.
- прямого и опосредованного воздействия на почвенно-растительный покров и ландшафты при различных видах природопользования
- транспортного природопользования и дорожно-линейных систем природопользования.
- сельскохозяйственного землепользования: изучения структуры сельскохозяйственных земель, оценки сельскохозяйственных земель и сельскохозяйственного мониторинга.
- оценки состояния пастбищных экосистем и изучения процессов антропогенного опустынивания
- рекреационного и природоохранного природопользования

Вопросы для самоконтроля:

1. Виды экологических исследований и структура построения ИС экологического мониторинга.
2. ИС государственных кадастров.
3. Технологии наблюдений и прогноза ЧС на основе использования ИС.
4. Структура построения информационных систем ЧС.
5. Основные задачи и требования к ИС контроля чрезвычайных ситуаций.
6. Источники пространственных данных в ГИС и их типы
7. Геопортальные технологии и области их применения
8. По каким параметрам возможна классификация космических снимков?
9. Поясните, в чем заключается комплексность и системность картографирования природопользования.
10. Приведите примеры реализованных геосервисов на основе космических снимков, решающих задачи мониторинга окружающей среды
11. Роль ГИС в природопользовании и охране окружающей среды.
12. В чем заключаются особенности получения снимков из космоса по сравнению с аэросъемкой?
13. В чем преимущества и недостатки радиолокационной съемки?
14. В чем принципиальные отличия и что общего между картой и снимком?
15. Какие дешифровочные признаки Вам известны? Как меняется их значимость в зависимости от: а) масштаба, б) целей исследования?
16. Какие типы показателей динамики используются при сопоставительном методе изучения динамики по снимкам? Как они выражаются на снимках?
17. Какие характеристики теплового снимка определяют его качество? Какие методики работы с тепловыми снимками Вам известны?

18. Какова роль аналитических, комплексных, синтетических и динамических карт в ГИС?
19. Съёмка в каком диапазоне является всепогодной?
20. Что такое дешифрирование?
21. Что такое коэффициент спектральной яркости и кривая спектральной яркости?
22. Что такое ложная цветопередача? Для каких снимков она характерна?
23. Что такое многозональный снимок?
24. Что такое разрешение космических снимков? Какие виды разрешения снимков бывают?
25. Что является физической основой аэрокосмических методов?

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

1) Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1	ТЕМА 1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Место ИС в геоэкологических исследованиях.	(ОПК-9): владеть способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Устный опрос
2	ТЕМА 2. ИС в задачах региональных геоэкологических исследований и анализе чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.	(ОПК-9): владеть способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Краткие устные сообщения (по материалам периодических изданий, интернет и др источники)
3	ТЕМА3. Географическая информация и ее представление в базах данных геоинформационных систем (ГИС)	(ПК-2): в части владения методами составления экологических и техногенных карт, ... сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды... (ПК-19): в части владения способностью излагать, и	Зачетные задания по работам в ГИС-программах

		критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (ПК-20): в части владения методами ... общего и геоэкологического картографирования, ... методами анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	
4	ТЕМА 4. Географическая информация и дистанционное зондирование (ДЗ).	(ПК-2): в части владения методами составления экологических и техногенных карт, ... сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды... (ПК-19): в части владения способностью излагать, и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (ПК-20): в части владения методами ... общего и геоэкологического картографирования, ... методами анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	Зачетные задания по работам в ГИС-программах по обработке ДЗ
5	ТЕМА 5. Интеграция ГИС и глобальной сети Интернет.	(ПК-2): в части владения методами составления экологических и техногенных карт, ... сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды... (ПК-19): в части владения способностью излагать, и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (ПК-20): в части владения методами ... общего и геоэкологического картографирования, ... методами анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации	Зачетные задания по работе с геосервисами оперативного спутникового мониторинга состояния окружающей среды.

2а) Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

№/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Устный опрос	Устные ответы на вопросы	Перечень вопросов к устному опросу
2	Краткие устные сообщения (по материалам периодических изданий, интернет и др источников)	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое сообщение по результатам самостоятельного анализа периодических изданий, интернет и др источников	Перечень тем для кратких устных сообщений (по материалам периодических изданий, интернет и др источников)
3	Практические задания по работе с геопорталами и геосервисами, ГИС-пакетами по обработке векторной информации и данных ДЗ	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой результаты обработки материалов ДЗ в специализированных ГИС-программах	Перечень заданий для выполнения
4	Зачет	Устный ответ на вопросы	Перечень вопросов к зачету

2б) Описание шкал оценивания

Вид работы	Оценка/Процент	Описание критериев оценки
Устный опрос	A (90-100%)	Ответ полностью отвечает целям и задачам обучения по данному курсу
	B (82-89%)	Ответ в основном отвечает целям и задачам обучения по данному курсу
	C (75-81%)	Ответ по сути верна, но имеет некоторые недочеты и
	D (67-74%)	Ответ имеет ряд недочетов и ошибок
	E (60-66%)	Ответ имеет много недочетов и ряд существенных ошибок
	F (менее 60%)	Ответ не отвечает целям и задачам обучения по данному курсу
Краткие устные сообщения	A (90-100%)	Сообщение полностью отвечает целям и задачам обучения по данному курсу
	B (82-89%)	Сообщение в основном отвечает целям и задачам обучения по данному курсу
	C (75-81%)	Сообщение по сути верна, но имеет некоторые недочеты и незначительные ошибки
	D (67-74%)	Сообщение имеет ряд недочетов и ошибок
	E (60-66%)	Сообщение имеет много недочетов и ряд существенных ошибок
	F (менее 60%)	Ответ не отвечает целям и задачам обучения по данному курсу
Ответ на	A (90-100%)	Ответ полный, точный, аргументированный

зачете	B (82-89%)	В ответе имеется ряд неточностей и недочётов
	C (75-81%)	Ответ по сути верен, но неполон и неточен
	D (67-74%)	В ответе имеется ряд ошибок
	E (60-66%)	В ответе имеется ряд существенных ошибок
	F (менее 60%)	Ответ неудовлетворителен по смыслу и объёму
Выполнение заданий компьютерного практикума	A (90-100%)	Все задания выполнены и сданы в срок. Выполнено и оформлено правильно
	B (82-89%)	Все задания выполнены и сданы в срок. В оформлении имеется ряд несущественных
	C (75-81%)	Все задания выполнены и сданы в срок или с небольшим опозданием. В оформлении имеется ряд несущественных неточностей и недочётов
	D (67-74%)	Часть заданий сдана с опозданием. В оформлении и расчетах имеется ряд ошибок
	E (60-66%)	Часть заданий выполнена с существенными ошибками или сдана не в срок
	F (менее 60%)	Большая часть заданий не выполнена или выполнена неверно

3) Типовые задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков в ходе проведения промежуточной аттестации

3а) Примерный перечень заданий по работе с геопорталами и геосервисами:

Примерный перечень критериев для сопоставления и оценки рассматриваемых геопорталов и геосервисов:

1. территория покрытия
2. тематические слои
3. возможность управления слоями
4. базовые картографические подложки
5. возможности функции поиска
6. программно-техническая основа
7. возможные области применения
8. возможность экспорта данных (с перечислением форматов)
9. удобство использования.

Примерный перечень предлагаемых для анализа геопорталов:

Можно выбрать из каталогов геопорталов по ссылкам: <http://www.gislounge.com/geoportals/> и <http://gisgeo.org/catalogue/geoportals.html> или из следующего списка федеральных порталов:

- Геопортал Инфраструктура пространственных данных РФ
- Публичная кадастровая карта
- Федеральная ГИС Территориального Планирования (ФГИС ТП)
- Геоинформационная система промышленных парков
- Геопортал РОСКОСМОСА
- Информационная система дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства (ИСДМ-Рослесхоз)
- Геопортал Министерства природных ресурсов
- Атлас земель сельскохозяйственного назначения

- Государственная программа Доступная среда
- Эпидемиологический атлас Приволжского Федерального Округа
- Также можно использовать любой региональный или муниципальный портал

3б) Примерный список заданий для работы с ГИС-пакетами по обработке векторной информации и данных ДЗ:

1. Скачать многозональный снимок на заданную территорию с использованием портала USGS – Геологической службы США
2. Формирование фрагмента многозонального снимка на заданную территорию с помощью плагина SCP (Semi-Automatic Classification Plugin) в QGIS и склейка одноканальных данных в единый файл.
3. Освоение методики предварительной обработки и атмосферной коррекции снимков
4. Анализ и работа с яркостями изображений в разных программах
5. Создание цветных синтезированных снимков в программе MultiSpec, QGIS, и др.
6. Построение и анализ графиков спектрального образа объектов в программе MultiSpec QGIS, и др.
7. Построение и анализ кривых спектральной яркости в программе MultiSpec для разных типов территории в районе воздействия комбината Североникель
8. Выявление многолетних изменений территории на основе цветового синтеза разновременных снимков *(на примере: изучения изменения береговой линии Ангарского Сора, уменьшения площади лесов в связи с пожарами, разработки и рекультивации карьеров по добыче угля и др.)*
9. Дешифрирование территории с использованием метода классификации с обучением
10. Дешифрирование территории с использованием метода классификации без обучения
11. Расчет NDVI и визуализация индексного изображения в программе QGIS
12. Создание индексных изображений по многозональным снимкам для изучения ряда гидролого-морфологических и др. характеристик водных объектов (береговая линия, глубины, площадь водного зеркала, мутность, температура, распределение фитопланктона и др.)
13. Изучение состояния лесов таежной зоны на примере Кировского р-на Мурманской обл.
14. Уточнение контуров площадных объектов на карте с использованием снимков
15. Изучение степени деградации почвенно-растительного покрова пустынных пастбищ с использованием снимков
16. Разделение открытых почв лесостепной зоны и создание карты использования земель с использованием снимков
17. Анализ изменения площади городской застройки

3а) Примерный список вопросов для подготовки к зачету:

1. Отличительные особенности материалов ДЗ как одного из информационных потоков для изучения окружающей среды.
2. Использование данных ДЗ для решения конкретных проблем регионального природопользования.
3. Использование данных ДЗ в решении задач оптимизации и управления природопользованием.

4. Физические основы и природные условия получения дистанционной информации и особенности съёмки из космоса. Характеристика электромагнитного спектра излучения
5. Классификация снимков по спектральному диапазону съёмки, технологии получения изображения, обзорности, разрешению, периодичности и времени съёмки и др.
6. Показатели детальности космических снимков. Разрешение снимков (пространственное, временное, радиометрическое, спектральное). Понятие географического разрешения.
7. ГИС и автоматизированная обработка данных ДЗ. Преимущества включения дистанционных данных в современные ГИС.
8. Радиометрические свойства цифровых снимков, их свойства и возможности автоматизированной обработки
9. Возможности создания по многозональным снимкам индексных изображений и их применение.
10. Понятие тематически ориентированного синтеза
11. Использование данных ДЗ для составления тематических карт. Алгоритмы компьютерной обработки снимков для создания тематических карт
12. Контролируемая и неконтролируемая классификация снимков по спектральным признакам в ГИС-пакетах
13. Прямое и косвенное изучение по снимкам динамики природохозяйственных систем. Индикационный метод изучения динамики.
14. Показатели и индикаторы динамики на снимках.
15. Картографирование динамики объектов и явлений с использованием снимков и карт в ГИС-пакетах.
16. Использование материалов ДЗ для изучения прямого и опосредованного воздействия на почвенно-растительный покров и ландшафты.
17. Возможности ГИС-технологий для интерпретации материалов ДЗ.
18. Формы представления результатов обработки дистанционной информации в ГИС.
19. Данные ДЗ в сети Интернет. Возможности поиска, заказа и получения снимков с помощью сети Интернет. Интернет-каталоги и архивы
20. Интеграция ГИС и глобальной сети Internet. Технологии Web-GIS картографирования.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) официальные документы (в последней редакции):

1. Распоряжение Правительства РФ от 21.08.2006 № 1157-р «О Концепции создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации» [Электронный ресурс] Режим доступа – <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=372580>
2. Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ. Об информации, информационных технологиях и о защите информации
3. ГОСТ Р 53622-2009. Информационные технологии. Информационно-вычислительные системы. Стадии и этапы жизненного цикла, виды и комплектность документов.

б) основная литература:

1. Основы общей экологии и международной экологической политики: Учеб.пособие / Р.А. Алиев, А.А. Авраменко, Е.Д. Базилева и др.; под ред. Р.А. Алиева – М.: Издательство «Аспект Пресс», 2014. – 384 с.
2. Лихачева Г. Н. , Гаспариан М. С. Информационные системы и технологии: учебно-методический комплекс. - М.: Евразийский открытый институт, 2011, - 370 с.
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90543&sr=1>
3. Современные географические информационные системы проектирования, кадастра и землеустройства : учебное пособие / Д.А. Шевченко, А.В. Лошаков, С.В. Одинцов и др. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 199 с. - RL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485074>

в) дополнительная литература:

1. Бородакий Ю. В., Лободинский Ю. Г. Эволюция информационных систем (современное состояние и перспективы). М.: Горячая линия - Телеком, 2011. - 368 с.
2. Периодические издания: ГИС-обозрение, Геоинформатика, ArcReview, Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации, Картография и геодезия и др.
3. Раклов В. П. Картография и ГИС. Учебное пособие для вузов М.: Академический проект, 2011 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144201&sr=1>
4. Рис У.Г. Основы дистанционного зондирования. Второе издание. – М.: Техносфера, 2006.
5. Рис. У.Г. Основы дистанционного зондирования. Второе издание. – М.: Техносфера, 2006.
6. Руководства пользователя по используемым программным обеспечениям
7. Стурман В.И. Экологическое картографирование. – Москва: «Аспект Пресс», 2003.
8. Тутубалина О.В. Компьютерный практикум по курсу «Космические методы исследования почв». – М.: Географический факультет МГУ, 2009.
9. Тутубалина О.В. Компьютерный практикум по курсу «Космические методы исследования почв». – М.: Географический факультет МГУ, 2009.

г) Литература для факультативного чтения:

1. Геопортал инфраструктуры пространственных данных РФ. [Электронный ресурс]. Режим доступа – <http://www.cgkipd.ru/activities/ipd-infrastruktura-prostranstvennyh-dannyh-rossiyskoy-federacii>
2. Карпик А. П. Основные принципы формирования геодезического информационного пространства // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 2013. – № 4/С. – С. 73–76.
3. Карпик А. П., Хорошилов В. С. Сущность геоинформационного пространства территорий как единой основы развития государственного кадастра недвижимости // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 134–136.
4. Периодические издания: ГИС-обозрение, Геоинформатика, ArcReview, Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации, Картография и геодезия и др.
5. Радионов Г. П., Загоровский В. И. Инфраструктура пространственных данных Российской Федерации: опыт, технологии, особенности [Электронный ресурс]. Режим доступа – http://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=8297&SECTION_ID=265

6. Ушаков А.И. Инфраструктура пространственных данных РФ для государственного и корпоративного управления [Электронный ресурс]. Режим доступа – <http://www.gisa.ru/94281.html>

д) Интернет-ресурсы, базы данных:

1. <http://ggc.ru> - ГОСГИСЦЕНТР Цифровые топографические карты
2. <http://geospatial.amnh.org> - информационный ресурс по ГИС и ДЗЗ, поддерживаемый Центром биоразнообразия американского музея естественной истории и NASA
3. <http://ggc.ru/> - ФГУП "ГОСГИСЦЕНТР" - государственный научно-внедренческий центр геоинформационных систем и технологий
4. <http://icaci.org> - Сайт Международной картографической Ассоциации
5. <http://icaci.org/> - Международная картографическая Ассоциация
6. <http://www.geometa.ru> - Главный портал Гео Мета
7. <http://www.gisa.ru> - ГИС-Ассоциация России
8. <http://www.gks.ru>. – Сайт Государственного Комитета Российской Федерации по статистике
9. <http://www.rosreestr.ru> - Сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии,
10. <http://www.usgs.gov> - Геологическая служба США (USGS);
11. <http://www.webgeo.ru> - Портал «География – электронная земля»,
12. www.lr.ru/fonds/maps/ – Фонд картографических материалов Российской национальной библиотеки
13. <http://arc.iki.rssi.ru> - Институт космических исследований РАН (ИКИ РАН)
14. <http://catalog.scanex.ru/dewb/step1.pl> - каталог снимков российской фирмы СканЭкс
15. <http://edcns17.cr.usgs.gov/EarthExplorer> - EarthExplorer - Официальный каталог снимков системы Landsat всех поколений.
16. <http://rst.gsfc.nasa.gov>- Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства США (NASA), интерактивный мультимедийный учебник NASA по дистанционному зондированию
17. <http://www.esa.int/esaCP/index.html> - Европейское космическое агентство (ESA)
18. <http://www.gis-lab.info> - русскоязычный портал, содержащий сведения по дистанционному зондированию Земли, ГИС-анализу, всем видам обработки ДДЗ
19. <http://www.jpl.nasa.gov/earth>- образовательный центр NASA посвященный дистанционному зондированию Земли;
20. <http://www.landsat.org/worldclickmap.html> - каталог для поиска снимков Landsat.
21. <http://www.roscosmos.ru/> - Федеральное космическое агентство (Роскосмос)
22. <http://www.scanex.ru> - Центр Дистанционного зондирования Земли Инженерно-технологический центр СканЭкс (ИТЦ СканЭкс)
23. <http://www.sovzond.ru/> - российская компания «Совзонд»

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки,

	обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.
Практическое занятие по работе с геопорталами и геосервисами	В ходе работы нужно ориентироваться на примерный перечень предлагаемых для анализа геопорталов или выбрать самостоятельно, исходя из индивидуальных интересов или тематики выпускной работы, а также - на примерный перечень критериев для сопоставления и оценки рассматриваемых геопорталов и геосервисов
Практическое занятие по выполнению заданий по работе с ГИС-пакетами по обработке векторной информации и данных ДЗ	В ходе работы нужно ориентироваться на высылаемые пояснения к каждому из практических работ ГИС-практикума, а также руководства пользователя к ГИС-пакетам Quantum-GIS, Google Earth, Multi-Spec, GRASS GIS, SAGA GIS, и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, опыт использования геопорталов и опыт работы в ГИС-программах и др.

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

Программное обеспечение:

Quantum-GIS, Microsoft Excel, Google Earth, Global Mapper, Multi-Spec, GRASS GIS, SAGA GIS, и др.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебный класс, оборудованный средствами визуализации и персональными компьютерами по числу студентов, объединенными в локальную сеть с возможностью доступа в сеть Интернет, лицензионные пакеты программ для обработки векторных данных и материалов дистанционного зондирования, свободные пользовательские геоинформационные системы, доступ в сети Интернет к базам картографической, статистической, аэрокосмической и др. информации.

11. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрены

12. Лист регистрации внесенных изменений

Лист регистрации внесенных изменений

в рабочую программу дисциплины Информационные системы в экологии

образовательной программы по направлению подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ / 20__ уч. год. Протокол заседания кафедры № __ от «__» _____ 20__ года.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ / 20__ уч. год. Протокол заседания кафедры № __ от «__» _____ 20__ года.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__ / 20__ уч. год. Протокол заседания кафедры № __ от «__» _____ 20__ года.