

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной и системной экологии

Рабочая программа по дисциплине

**ДИСТАНЦИОННЫЕ МЕТОДЫ И ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ
ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОСИСТЕМАМИ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению
подготовки

05.04.06 – «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):
Управление экосистемами

Квалификация:
Магистр

Форма обучения
Очная

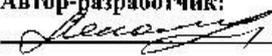
Согласовано:
Руководитель ОПОП
«Управление экосистемами»


Н.В. Зуева

Утверждаю:
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 06 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
27.02. 2019 г., протокол № 6
Зав. кафедрой  Алексеев Д.К.

Автор-разработчик:
 Лекомцев П.В.

Санкт-Петербург 2019



1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины – подготовка магистров, владеющих знаниями в объеме, необходимом для использования современных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач, способных формулировать проблемы, задачи и методы научного исследования, получать новые достоверные факты на основе наблюдений, опытов, научного анализа эмпирических данных, реферировать научные труды, составлять аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке и производственной деятельности, обобщать полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулировать выводы и практические рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований

Основные задачи дисциплины:

- формирование у студентов представления и базовых понятий о современных дистанционных методах оценки экосистем,
- дать знания о современных геоинформационных системах сбора, хранения и анализа данных
- дать знания о методах управления экосистемами
- сформировать у студентов навыки использования современных компьютерных технологий для сбора, хранения, обработки и анализа географической информации
- формирование навыков выполнения научно-исследовательских и производственно - технологических задач по управлению экосистемами

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Дистанционные методы и геоинформационное обеспечение управления экосистемами» для направления подготовки 05.04.06 - Экология и природопользование относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) по выбору (108 часов общей трудоемкости), читается

на втором курсе обучения в 3-м семестре.

Приступая к изучению дисциплины «Дистанционные методы и геоинформационное обеспечение управления экосистемами» студент должен обладать знаниями в областях экологии и природопользования на уровне, предусмотренном федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.04.06– «Экология и природопользование».

Для освоения данной дисциплины, обучающийся должен освоить разделы дисциплин: гидрогеология и основы геологии, почвоведение, экология, компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании, управление в природно-технических системах, природообустройство, управление лесными экосистемами, управление водными экосистемами, системная экология и моделирование экосистем, управление особо охраняемыми природными территориями, многомерный статистический анализ.

Освоение дисциплины «Дистанционные методы и геоинформационное обеспечение управлением экосистемами» является необходимой основой для проведения научно-исследовательской работы, прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, преддипломной практики.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины ОПК-2; ПК-1

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2	способностью применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач
ПК-1	способностью использовать нормативные документы, регламентирующие организацию производственно-технологических экологических работ и методически грамотно разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению производственными процессами

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Дистанционные методы и геоинформационное обеспечение управлением экосистемами» обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы дистанционных методов оценки экосистем,
- методы и способы управления экосистемами;
- основные виды компьютерных технологий сбора, обработки, анализа и передачи географической информации;
- методологию проведения научных исследований естественных, искусственных экосистем и ландшафтов;

Уметь:

- работать с основными пакетами геоинформационных программ в области управления экосистемами;
- проводить исследования экосистем с использованием дистанционных методов,
- осуществлять прогноз влияния нарушенных земель на окружающие территории,
- разрабатывать разрабатывать план мероприятий по экологическому аудиту, контролю за соблюдением экологических требований, экологическому управлению производственными процессами
- оценивать репрезентативность материала и объем выборок в ходе количественных и качественных исследований с использованием ГИС.

Владеть:

- методами сбора, обработки, анализа и представления геоинформации;
- дистанционными методами оценки состояния экосистем
- методами выявления закономерностей при проявлении исследований;
- навыком использования современных методов обработки экологической информации с помощью ГИС;
- методами моделирования, прогнозирования и принятия решений по управлению экосистемами.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Дистанционные методы и геоинформационное обеспечение управлением экосистемами» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявления компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1	2	3	4	5
Уровень 1 (минимальный)	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
Уровень 2 (базовый)	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументировано излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументировано проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций устойчивого развития
Уровень 3 (продвинутый)	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем природопользования
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа, понимает ее основания и умеет выделить практическое значение при принятии управленческих решений
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен сопоставить	Может дать критический анализ современных проблем природопользования и устойчивого развития

4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет: очная форма обучения- 3 зачетных единицы, 108 академических часов, из них: аудиторных занятий (контактная работа) 42 часов - очная форма обучения; 56 часов - очно-заочная форма обучения.

Объем дисциплины	Очная форма обучения
Объем дисциплины	108
Контактная ¹ работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42
в том числе:	
лекции	14
практические занятия	28
семинарские занятия	
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66
в том числе:	
курсовая работа	-
контрольная работа	
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет

4.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения, год набора: 2019

№п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. Работа		
1	Раздел 1. Тема 1. Введение в дисциплину.	3	1		4	собеседование,	ОПК - 2 ПК - 1
2	Тема 2. Основные понятиям и определения ГИС и дистанционные методы оценки состояния экосистем	3	1		6	собеседование, дискуссия,	ОПК - 2 ПК - 1

3	Тема 3. Глобальные навигационные спутниковые системы. Их использование при сборе и анализе геоинформации	3	1		4	собеседование, дискуссия,	ОПК - 2 ПК - 1
4	Раздел 2. Тема 4 Современные методы и средства сбора информации о состоянии окружающей среды. Спектральная отражательная способность как основа дистанционного распознавания.	3	1		6	собеседование, дискуссия,	ОПК - 2 ПК - 1
5	Тема 5 Природные и антропогенные факторы, влияющие на надёжность распознавания. Виды и технические средства аэрокосмического дистанционного зондирования.	3	1	2	4	собеседование, дискуссия, практическая работа	ОПК - 2 ПК - 1
6	Тема 6. Дистанционные экологические информационные системы. Методы обработки аэрокосмической информации. Принципы дешифрирования карт и фотоснимков.	3	1		4	Практическая работа	ОПК - 2 ПК - 1
7	Тема 7. Дешифрирование динамических свойств почв и проблема дистанционного почвенного мониторинга.	3	1	4	4	собеседование, дискуссия, Практическая работа	ОПК - 2 ПК - 1
8	Тема 8. Классификация состояний природной среды и реакций её компонентов на техногенные факторы. Критерии и оценка изменений экосистем	3	1	2	6	собеседование, Практическая работа	ОПК - 2 ПК - 1
9	Раздел 3. Тема 9. Информационное обеспечение и статистические методы обработки информации. Характеристики цифровых изображений. Базовые сведения о фотограмметрии	3	1		6	собеседование, дискуссия, Практическая работа	ОПК - 2 ПК - 1
10	Тема 10. Структура геоинформационных систем. Организация пространственных данных. Методы моделирования, информационные технологии, использование ГИС в управлении экосистемами	3	1	4	6	собеседование, дискуссия, расчетно-графическая работа	ОПК - 2 ПК - 1
11	Тема 11. Структуры и модели данных. Модели баз данных. Технология ввода данных ГИС	3	1			собеседование, дискуссия,	ОПК - 2 ПК - 1
12	Тема 12. Модели географических данных: векторная, растровая и TIN – триангуляционная нерегулярная сеть. Топологические структуры данных и возможности пространственного анализа. Характеристики и определения. Представление пространственных объ-	3	1	2	6	собеседование, дискуссия	ОПК - 2 ПК - 1

	ектов Атрибутивное описание. Связывание атрибутов и карт БД.						
13	Раздел 4. Тема 13. Возникновение баз данных. Система управления базами данных (СУБД). Иерархическая структура. Сетевая структура. Реляционная структура. СУБД, применяемые в ГИС.	с	1		2	6	собеседование, дискуссия, ОПК - 2 ПК - 1
14	Тема 14. Применение ГИС и дистанционных методов при решении задач управления экосистемами. Интеграция ГИС и дистанционных методов при управлении экосистемами	с	1		2	4	собеседование, дискуссия, ОПК - 2 ПК - 1
Итого 3 семестр			14	28	66		
Итого по дисциплине			14	28	66		
Итого 108							

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Введение в дисциплину «Дистанционные методы и геоинформационное обеспечение управлением экосистемами»

Введение в дисциплину, определение цели курса, постановка основных задач для достижения поставленной цели .Общие сведения, основные понятия и определения ГИС и дистанционные методы оценки состояния экосистем.

4.2.2. Современные методы и средства сбора информации о состоянии окружающей среды.

Спектральная отражательная способность как основа дистанционного распознавания. Природные и антропогенные факторы, влияющие на надёжность распознавания. Виды и технические средства аэрокосмического дистанционного зондирования. Дистанционные экологические информационные системы. Методы обработки аэрокосмической информации. Принципы дешифрирования карт и фотоснимков. Дешифрирование динамических свойств почв и проблема дистанционного почвенного мониторинга. Классификация состояний природной среды и реакций её компонентов на техногенные факторы. Критерии и оценка изменений экосистем

4.2.3. Информационное обеспечение и статистические методы обра-

ботки информации

Характеристики цифровых изображений. Базовые сведения о фотограмметрии. Структура геоинформационных систем. Организация пространственных данных. Методы моделирования, информационные технологии, использование ГИС в управлении экосистемами. Структуры и модели данных. Модели баз данных. Технология ввода данных ГИС. Модели географических данных: векторная, растровая и TIN – триангуляционная нерегулярная сеть. Топологические структуры данных и возможности пространственного анализа. Характеристики и определения. Представление пространственных объектов. Атрибутивное описание. Связывание атрибутов и карт БД.

4.2.4. Использование дистанционных методов и ГИС в управлении экосистемами

Возникновение баз данных. Система управления базами данных (СУБД). Иерархическая структура. Сетевая структура. Реляционная структура. СУБД, применяемые в ГИС. Применение ГИС и дистанционных методов при решении задач управления экосистемами. Интеграция ГИС и дистанционных методов при управлении экосистемами.

4.3. Лабораторные занятия их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Общие сведения дистанционных методах оценки состояния экосистем	Семинар	ОПК - 2 ПК - 1
2	1	Обзор и основные характеристики наиболее известных отечественных и зарубежных ГИС	Семинар	ОПК - 2 ПК - 1
3	2-4	Анализ карты и выбор видов и способов дистанционного анализа состояния экосистем	Практическая работа, Семинар	ОПК - 2 ПК - 1
4	2	Применение ГИС и дистанционных методов при решении задач управления экосистемами. Интеграция ГИС и дистанционных методов при управлении экосистемами	Практическая работа, Семинар	ОПК - 2 ПК - 1

5	2	Визуализация и предварительная обработка данных: планирование и анализ геоинформации	Практическая работа, Семинар	ОПК - 2 ПК - 1
6	2	Обработка первичных данных, определение основных показателей ДДЗ экосистем	Практическая работа, Семинар	ОПК - 2 ПК - 1
7	2	Данные ДДЗ в сети Интернет. Возможности поиска, выбора, заказа и получения данных. Интернет-архивы и каталоги	Практическая работа, Семинар	ОПК - 2 ПК - 1
8	3	Модели географических данных. Топологические структуры данных и возможности пространственного анализа. Связывание атрибутов и карт БД.	Практическая работа, Семинар	ОПК - 2 ПК - 1

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Общий объем самостоятельной работы магистрантов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу магистрантов в течение семестров. Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения индивидуальных заданий на лабораторных занятиях. Внеаудиторная самостоятельная работа включает: 1. Изучение теоретического материала и конспектирование литературы в соответствии с программой курса по тематике предстоящей лабораторной работы (опережающая самостоятельная работа). 2. Выполнение индивидуальной расчетно-графической работы. 3. Подготовку реферата с использованием сетевых информационных ресурсов. Самостоятельная работа выполняется магистрантами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Все виды самостоятельной работы магистрантов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-

методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Магистранты имеют контролируемый доступ к оборудованию, приборам, базам данных, к ресурсу Интернет. Предусмотрено получение магистрантом профессиональных консультаций или помощи со стороны преподавателя.

5.1. Текущий контроль

В рамках текущего контроля оцениваются все виды работы студента, предусмотренные учебной программой по дисциплине.

Формами текущего контроля являются:

- собеседования на пройденные темы;
- дискуссии: подготовка и обсуждение докладов (презентаций);
- участие в обсуждении изучаемого материала на практическом занятии;

Во время текущего контроля оцениваются:

- устные ответы на практических занятиях (семинарах);
- доклады на практическом занятии (семинаре);
- результаты выполнения индивидуальной расчетно-графической работы;
- степень освоение лекционного курса и тем для самостоятельного изучения.

Расчетно-графическая работа (РГР)

Для закрепления практических навыков решения задач анализа данных с использованием компьютерной техники и современных пакетов программ используемых при проектировании и проведении мелиоративных мероприятий магистранты по каждой предусмотренной планом теме выполняют индивидуальную расчетно-графическую работу (РГР).

В данном курсе предусмотрено выполнение трех РГР:

1. РГР №1 «Анализ карты и выбор видов и способов мелиорации земель с целью сельскохозяйственного освоения» - по теме 2;
2. РГР №2 «Улучшение качества ДДЗ» - по теме 3;
3. РГР №3 «Проведение оценки состояния экосистемы с использованием ДДЗ» - по теме 2.

Варианты заданий выдаются магистранту преподавателем. Основную часть работы составляет работа в ГИС системах открытого доступа и расчеты, которые могут быть проведены по выбору магистранта с использованием стандартных методов обработки данных Microsoft Excel или имеющихся в распоряжении магистрантов статистических пакетов. Расчеты должны сопровождаться необходимыми пояснениями и иллюстративным материалом: графики, диаграммы, гистограмма т.д. По итогам выполнения *РГР* должен быть оформлен отчет. Отчет оформляется по общим требованиям к структуре, содержанию и оформлению, приведенным в методических указаниях. Отчет представляется преподавателю на проверку в электронном и распечатанном виде в соответствии с графиком самостоятельной работы магистранта. Отчетная работа оценивается на оценку по результатам защиты, включающей демонстрацию на компьютере и собеседование.

Пример задания к расчетно-графической работе №1 «Анализ карты и выбор видов и способов мелиорации земель с целью сельскохозяйственного освоения»

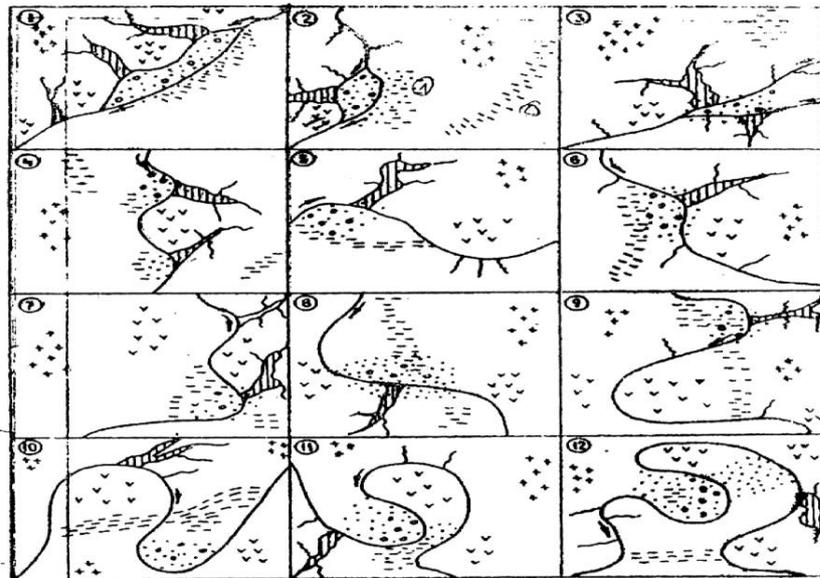
Цель работы - по учебным картам наметить виды и способы мелиорации земель для сельскохозяйственного освоения.

Задачи:

1. Изучить классификации мелиораций по видам и способы мелиорации по мелиорируемым факторам.
2. Изучить заданную карту, выявить участки земли, непригодные для сельскохозяйственного освоения.
3. Установить причину образования участков земель, непригодных для сельского хозяйства.
4. Наметить мероприятия устранения *следствий и причин* образования земель, непригодных для сельского хозяйства.
5. Назначить мелиоративные мероприятия для заданного участка земли.

Задание - Индивидуально выданные преподавателем учебные карты.

Варианты карт приведены на рис. 1.



Пример задания к расчетно-графической работе №2 Улучшение качества визуального восприятия ДДЗ экосистем

Скачать из открытых интернет-архивов и баз данных файл с метаданными по выбранной экосистеме. Загрузить во Viewer любого ПО по обработке данных ДДЗ полученное изображение с расширением *.img.

Задание

1. Построить гистограмму распределения яркости этого изображения. Выбрать параметры для линейного растяжения гистограммы, которые бы позволяли осуществить наилучшее визуальное восприятие снимка.
2. Определить вид гамма-преобразования, которое бы наилучшим образом отображало темные тона на изображении.
3. Спрогнозировать форму кривой, характеризующей растяжение гистограммы, которая позволит осуществить эквализацию изображения.
4. Сформировать отчет.

Пример задания к расчетно-графической работе3 Проведение оценки состояния экосистемы с использованием ДДЗ

Задание

1. Определите, какие каналы надо использовать при расчете нормализованного дифференциального вегетационного индекса NDVI по космическим снимкам Terra MODIS, LANDSAT? 2. Постройте изображение в главных компонентах с использованием ПК ScanEx Image Processor, демо - ENVI, демо - ERDAS.
3. Выполните процедуру слияния изображений с использованием двух различных ПК и оцените изменение цветопередачи.

5.3. Промежуточная аттестация:

Зачет – 3 семестр

Вопросы для зачета

1. Какова математическая модель цифрового многозонального изображения?
2. Что такое пиксель?

3. Чем определяется размер изображения, получаемого оптико-электронными системами ДЗЗ? 27
4. Чем определяется размер изображения, получаемого радиолокационными системами ДЗЗ? 5. Чем отличаются форматы записи данных VIP, VIL, BSQ?
5. Назовите основные этапы обработки данных ДЗЗ.
6. Что такое метаданные?
7. Что собой представляет комплекснозначное РЛИ (данные уровня SLC)?
8. Какие процедуры включает радиометрическая коррекция РЛИ?
9. Какие процедуры включает геометрическая коррекция РЛИ?
10. Какие этапы включает в себя геокоррекция, использующая параметрические методы?
11. Что такое географическая проекция? Как классифицируются проекции?
12. В каких случаях может применяться полиномиальное преобразование 1-го порядка?
13. В каких случаях могут применяться полиномиальные преобразования 2-го и более высоких порядков?
14. Как вычисляется минимальное количество опорных точек при полиномиальном преобразовании?
15. Чем различаются опорные и контрольные точки?
16. Как следует располагать опорные точки на снимке?
17. В чем недостаток преобразования «резиновый лист», использующего линейное преобразование?
18. Почему возникает необходимость в пересчете раstra?
19. Какие достоинства и недостатки имеют методы ближайшего соседа, билинейной интерполяции, кубической свертки и бикубического сплайна?
20. Как определяются допустимые погрешности (плановые и высотные) для ортофотоплана заданного масштаба?
21. При каких условиях можно не использовать цифровую модель рельефа в процессе выполнения геокоррекции?
22. Почему суммированию соседних отсчетов изображения соответствует операция его низкочастотной фильтрации?
23. Сформулируйте последовательность действий, необходимых для выделения границы береговой линии в программных комплексах по обработке данных ДЗЗ. 4. Какие алгоритмы фильтрации следует использовать для уменьшения уровня аддитивного импульсного шума на спектрональных изображениях?
24. 8. Поясните эффект появления граничной области при фильтрации на примере фильтра с окном 3×3 и расскажите об используемых методах ее заполнения.

25. Каким образом в градиентных фильтрах осуществляется определение направления границы между областями изображения
26. Состав наблюдаемых объектов и показателей в системе оценки состояния экосистем
27. Глобальные модели и прогнозирование изменений биосферы.
28. Дистанционные методы оценки состояния экосистем
29. Оптические методы и средства контроля за состоянием экосистем.
30. Физические основы оптического неразрушающего контроля состояния экосистем.
31. Тепловые методы и средства контроля состояния экосистем.
32. Физические основы теплового неразрушающего контроля состояния экосистем.
33. Радиоволновые методы и средства контроля состояния экосистем.
34. База геоданных- основные понятия и преимущества работы с данными, хранящимися в базе геоданных.
35. Файловая и персональная базы геоданных. Поведение базы геоданных.
36. Общие проблемы выравнивания данных: пространственная привязка данных, подгонка границ слоя, трансформирование, среднеквадратические ошибки.
37. Проектирование и создание моделей геообработки.
38. Методы классификации и отображения категоричных данных
39. Методы классификации и отображения количественных данных
40. Переклассификация поверхностей.
41. Методы интерполяции.
42. Операции наложения на векторном и растровом типах данных.
43. Топологическое векторное наложение, проблемы векторного наложения.
44. Атрибутивные и пространственные запросы.
45. Управление слоями данных. Способы размещения надписей на карте.
46. Назначение карты и создание ее компоновки.
47. Мобильные ГИС: программное и аппаратное обеспечение.
48. Организация мобильного геоинформационного комплекса на базе программного обеспечения ГИС.
49. Методы сбора и редактирования данных в поле.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Блиновская Я. Ю. Введение в геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Я.Ю.Блиновская, Д.С.Задоя. - 2-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 112 с. // ZNANIUM.COM: электроннобиблиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>
2. Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учеб. пособие /

Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - М.: РАП, 2012. - 192 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>

3. Федотова, Е.Л. Информационные технологии и системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Федотова Е.Л. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 352 с.//: ZNANIUM.COM электронно-библиотечная система Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=374014>

4. Вартанов А.З., Рубан А.Д., Шкуратник В.Л. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг. - М.: Горная книга, 2009. - 647 с. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/69812/>

б) Дополнительная литература:

1. Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации - Учебники/режим доступа: <http://www.gisa.ru/lbuch.html>
2. Геоинформационные системы: Учебное пособие. Скачать бесплатно онлайн в электронном виде | Единое окно/ режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/012/41012>
3. Геоинформатика. Учебник для студентов вузов | Геологический портал GeoKniga/ режим доступа: <http://www.geokniga.org/books/3067>

Internet-ресурсы:

1. ЭБС <http://znanium.com>. электронная библиотечная система.
2. <http://elibrary.ru>. электронная научная библиотека.
3. «КонсультантПлюс»

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (темы №1-6, 8)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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.
Практические (практические) занятия (темы №1-9)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, изучение рекомендуемой литературы, решение практических задач и другие виды работ.
Индивидуальные задания (подготовка докладов для дискуссии, практических работ)	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Подготовка презентаций. Изложение основных аспектов проблемы.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Раздел 1. Тема 1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения ГИС и дистанционные методы оценки состояния экосистем Тема 3. Глобальные навигационные спутниковые системы. Их использование при сборе и анализе геоинформации	лекция, семинар, самостоятельная работа студентов	MS Office
Раздел 2.Тема 4 Современные методы и средства сбора информации о состоянии окружающей среды. Спектральная отражательная способность как основа дистанционного распознавания. Тема 5 Природные и антропогенные факторы, влияющие на надёжность распознавания. Виды и технические средства аэрокосмического дистанционного зондирования. Тема 6. Дистанционные экологические информационные системы. Методы обработки аэрокосмической информации. Принципы дешифрирования карт и фотоснимков. Тема 7. Дешифрирование динамических свойств почв и проблема дистанционного почвенного мониторинга. Тема 8. Классификация состояний природной среды и реакций её компонентов на техногенные факторы. Критерии и оценка изменений экосистем	лекция, семинар, дискуссия, тест, самостоятельная работа студентов	MSOffice
Раздел 3. Тема 9. Информационное обеспечение и статистические методы обработки информации. Характеристики цифровых изображений. Базовые сведения о фотограмметрииТема 10. Структура геоинформационных систем. Организация пространственных данных. Методы моделирования, информационные технологии, использование ГИС в управлении экосистемами Тема 11. Структуры и модели данных. Модели баз данных. Технология ввода данных ГИС Тема 12. Модели географических данных: векторная, растровая и TIN – триангуляционная нерегулярная сеть. Топологические структуры данных и возможности пространственного анализа. Характеристики и определения. Представление пространственных объектов Атрибутивное описание. Связывание атрибутов и карт БД.	лекция, семинар, самостоятельная работа студентов, дискуссия	MSOffice
Раздел 4. Тема 13. Возникновение баз данных. Система управления базами данных (СУБД). Иерархическая структура. Сетевая структура. Реляционная структура. СУБД, применяемые в ГИС. Тема 14. Применение ГИС и дистанционных методов при решении задач управления экосистемами. Интеграция ГИС и дистанционных методов при управлении экосистемами	лекция, семинар, самостоятельная работа студентов, тест	MS Office

1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- *Учебные аудитории* для проведения занятий лекционного типа - уком-

плектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования (компьютер, проектор).

- **Учебные аудитории** для проведения занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования (компьютер, проектор).
- **Помещение для самостоятельной работы** - укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет".
- **Учебная аудитория** для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
- **Помещение для хранения** профилактического обслуживания учебного оборудования - укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» используются:

- лекции-визуализации;
- на занятиях-дискуссиях выступления студентов с докладами сопровождаются слайд-презентациями, видео - материалами.

Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными особенностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации

инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.