



Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Дворникова Татьяна Александровна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.05.2025 09:01:17

Уникальный программный ключ:

81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

/Л.П. Подболотова /

« 17 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.02 Цифровая картография в экологии

(шифр и название дисциплины)

направление подготовки **05.04.06 ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

(шифр и название направления подготовки)

профиль **ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

уровень высшего образования **Магистратура**

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация **Магистр**

(название)

Москва

2025



1. **Разработана** на кафедре геоэкологии и природопользования ФГБОУ ВО «ГУЗ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 №245.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 августа 2020 г. N 897.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

2. **Впервые утверждена и введена в действие** на заседании кафедры геоэкологии и природопользования от «01» сентября 2021 г., протокол №1

3. **Разработчики рабочей программы:** к.г.н., доц. Лепёхин П.П.

Проверено



17.05.2025

зам. руководителя УМС
Олексенко О.М.



1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель учебной дисциплины «Цифровая картография в экологии» заключается в получении обучающимися теоретических знаний о сути и методах современных информационных технологиях в картографии, рассмотрение основных вопросов организации, взаимодействия и функциональных возможностей географических информационных систем (ГИС) с последующим применением в профессиональной сфере, а также формирование у обучающихся компетенции в применении современных технологий цифровой картографии и геоинформационных систем для решения задач экологического мониторинга, оценки состояния окружающей среды и устойчивого природопользования.

Задачи учебной дисциплины:

1. Формирование понятий о современных технологических схемах создания тематических карт природных (земельных) ресурсов, технологические вопросы взаимодействия различных подсистем ГИС;

2. Освоение навыков использования на практике возможностей географических информационных систем при создании тематических карт природных (земельных) ресурсов.

3. Получение компетенций по предварительной разработке технологии, её реализации с учетом внешних и внутренних факторов.

4. Формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, использовать на практике возможности географических информационных систем при создании тематических карт природных (земельных) ресурсов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
ПКос-1	Способен решать задачи научно-исследовательской деятельности, включая планирование, организацию, проведение, приборное, метрологическое и информационно-методическое обеспечение экологического и агроэкологического мониторинга, инженерно-	ПКос-1.1 Знать и уметь использовать на практике современные методы планирования и организации экологического и агроэкологического мониторинга, базовые основы его приборного, информационно-методического и	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	основы полевых и лабораторных методик контроля почв, вод и атмосферного воздуха А1
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	использовать необходимые полевые и лабораторные методики в области геоэкологии В1
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 3



	экологических изысканий в системе экологического проектирования и ОВОС, с использованием методов экологической цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования	метрологического обеспечения	Владеть	навыками пользования необходимыми полевыми и лабораторными методиками в области геоэкологии С1
			В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	основные требования к формулировке выводов (А1)
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	выделять основные результаты и на их основе формулировать выводы (В1)
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
		ПКос-1.3 Владеть современными методами цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии	Владеть	навыками формулирования выводов на основе полученных результатов (С1)
ПКос-2	Способен решать задачи экспертно-аналитической деятельности, включая базовые элементы экологического менеджмента и аудита, экологической сертификации и лицензирования, разработку и экологическую экспертизу профильных разделов проектов оценки воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду	ПКос-2.1 Знать и уметь использовать на практике основополагающие принципы и современные методы оценки воздействия на окружающую среду и проведения экологической экспертизы проектной документации	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	теоретические основы экологической безопасности, ее целей и задач, а также их реализации на практике, основные методы исследования экологической ситуации и факторов ее формирования (А1);
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	ориентироваться в документации, связанной с основными методами исследования экологической ситуации и факторов ее формирования (В1);
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	овладеть средствами и методами оценки экологической опасности и риска, методами научных исследований по вопросам экологической безопасности, методами оценки качества окружающей среды и природных ресурсов (атмосферного воздуха, водных ресурсов, почвы, растительного и животного мира и др.), методами прогнозирования изменения экосистем и разработки рекомендаций по восстановлению нарушенных экосистем. (С1);

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Цифровая картография в экологии» входит в раздел дисциплин факультативной части (ФТД.02), подготовки по направлению 05.04.06 «Экология и природопользование» по профилю подготовки «Природопользование».

Дисциплина изучается на 1-м курсе в 2 семестре у заочной формы обучения; на 2-м курсе в 4 семестре у очной и очно-заочной форм обучения.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:



Индикатор компетенций	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПКос-1	Анализ пространственно распределенных данных в экологии и природопользовании	Основы геоинформационного картографирования	ГИС-технологии и анализ данных дистанционного зондирования в системах экологического мониторинга и проектирования
ПКос-2	Климатические, водные ресурсы и их охрана		Цифровая картография в экологии

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

Общая трудоёмкость дисциплины «Цифровая картография в экологии» составляет 2 зачётные единицы и 72 академических часа

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	заочная формы обучения	очно-заочная форма
Общая трудоемкость дисциплины	72	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36	6	36
Аудиторная работа (всего):	16	6	10
в т. числе:			
Лекции	4	2	2
Семинары, практические занятия	12	4	8
Лабораторные работы	-		-
Курсовое проектирование (работа)	-		-
Самостоятельная работа	56	66	62
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет	зачёт	зачет

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие разделы и темы:

Тема 1. Введение в дисциплину. Основы цифровой картографии

Основные понятия геоинформационных систем (ГИС). Пространственная экологическая информация. Представление графической информации в компьютерах. Векторное и растровое представление объектов. Роль ГИС в



экологии и природопользовании. Функции ГИС. Классификация ГИС. Эволюция ГИС. Сферы применения ГИС. Применение ГИС в экологии и природопользовании.

Вопросы для самопроверки

1. Географические информационные системы (ГИС). Определения. Понятие о пространственных объектах и пространственных данных. Требования к ГИС.
2. Связь ГИС с другими научными дисциплинами и технологиями.
3. Классификация ГИС. Области применения ГИС
4. Отличительные особенности ГИС ArcGIS.
5. История и перспективы развития геоинформатики.

Тема 2. Структура ГИС. Представление объектов. Слои, легенды карты. Пространственная и описательная информация об объектах. Представление моделей поверхностей

Структура ГИС. Подсистема ввода данных. Подсистема хранения и поиска. Подсистема обработки и анализа. Подсистема представления (выдачи) данных.

Вопросы для самопроверки

1. Составные части ГИС. Подсистема ввода информации.
 2. Составные части ГИС. Подсистема вывода изображений.
 3. Способы изображения тематического содержания. Их аналоги в среде ГИС ArcGIS.
 4. Модели пространственных данных.
 5. Системы координат. Проекции и проекционные преобразования в ГИС.
- Создание цифровой картографической основы

Тема 3. Дистанционное зондирование Земли

Принципы ДЗЗ. Типы спутников и датчики дистанционного зондирования. Получение и предварительная обработка данных ДЗЗ. Интерпретация и дешифрирование космических снимков. Программные средства обработки и анализа данных ДЗЗ. Использование ДЗЗ в экологии и охране природы. Оценка точности и достоверности результатов ДЗЗ. Перспективы развития и современное использование ДЗЗ.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое дистанционное зондирование Земли?
2. Какие существуют два основных типа дистанционного зондирования Земли и в чём разница между ними?
3. Перечислите основные орбиты искусственных спутников Земли, используемых для дистанционного зондирования.
4. Какими основными характеристиками отличаются оптические спутники дистанционного зондирования от радарных?
5. Назовите три способа предварительной обработки спутниковых снимков, используемые для повышения их информативности.



6. Приведите примеры экологических задач, решаемых с помощью дистанционного зондирования Земли.

Тема 4. Пространственное представление данных в экологии

Общие сведения о пространственных данных. Формы представления пространственных данных. Топология пространственных данных. Классификация экологических объектов и явлений. Источники пространственных данных в экологии. Форматы файлов и стандарты обмена данными. Модели описания атрибутивной информации. Организация и хранение пространственных данных. Методы проверки качества и точность пространственных данных.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое пространственное представление данных в экологии и зачем оно необходимо?
2. Какие основные методы сбора пространственных данных используются в экологических исследованиях?
3. Какие преимущества дает использование ГИС-технологий в экологическом анализе?
4. Какие типы пространственных данных бывают в экологии и как они отличаются?
5. Как можно визуализировать экологические данные для выявления пространственных закономерностей?
6. Какие основные проблемы и ограничения связаны с использованием пространственных данных в экологических исследованиях?

Тема 5. Электронные карты, их применение для хранения и анализа экологической информации

ГИС-технологии создания карт. Форматы графических файлов: BMP, TIFF, PCX, GIF, JPEG. Векторные форматы WMF, CDR, AI.: Подготовка исходных материалов и ввод данных. ГИС-технология создания карт средствами карт тремя путями: 1. Создание новой карты на основе информации, которая вводится оператором. 2. Создание новой карты на основе существующей растровой карты путем ее оцифровки. 3. Создание новой карты на основе существующей векторной карты путем ее модификации или обновления.

Вопросы для самопроверки

1. Электронные карты: назначение, свойства, принципы и методы создания.
2. Представление цифровой карты. Полная цифровая модель объекта в цифровой карте. Определения
3. Принципы представления графической информации в компьютере. Растровые и векторные данные. Достоинства и недостатки.
4. Форматы графических файлов.
5. Полная цифровая модель объекта в цифровой экологической карте. Обязательные и необязательные компоненты.



Операции преобразования форматов. Стандартные форматы. Растрово-векторные преобразования.

Тема 6. Системы спутникового позиционирования

История и развитие систем спутникового позиционирования. Основные спутниковые системы (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou). Принцип работы систем спутникового позиционирования. Технологии определения координат и точность. Применение систем спутникового позиционирования в различных сферах (транспорт, геодезия, экология, навигация). Влияние факторов на точность и надежность позиционирования. Современные и перспективные разработки в области спутниковых систем. Безопасность и защита данных в системах спутникового позиционирования.

Вопросы для самопроверки

1. Какие основные спутниковые системы используются для определения положения на Земле?
2. Как работает принцип определения координат в системах спутникового позиционирования?
3. В чем заключается разница между GPS, ГЛОНАСС, Galileo и BeiDou?
4. Какие факторы могут влиять на точность спутниковых систем позиционирования?
5. Какие основные области применения систем спутникового позиционирования?
6. Какие современные разработки и перспективы развития существуют в области спутниковых навигационных систем?

Тема 7. Применение цифровой картографии в экологическом мониторинге

Методы сбора и обработки экологических данных для цифровых карт. Использование ГИС-технологий для анализа экологических процессов. Мониторинг изменений окружающей среды с помощью цифровых карт. Примеры применения цифровой картографии в оценке состояния лесов, водных ресурсов и биоразнообразия. Интеграция спутниковых данных и цифровых карт для экологического анализа. Проблемы и перспективы развития цифровой картографии в экологическом мониторинге.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое цифровая картография и как она используется в экологическом мониторинге?
2. Какие основные методы сбора данных применяются для создания экологических цифровых карт?
3. Как ГИС-технологии помогают анализировать экологические процессы и изменения окружающей среды?
4. Какие преимущества дает использование спутниковых данных в экологическом мониторинге?
5. Какие примеры экологических объектов и процессов можно отслеживать с помощью цифровых карт?



6. Какие основные проблемы и вызовы связаны с применением цифровой картографии в экологическом мониторинге?

Тема 8. Экологическое картографирование и принятие управленческих решений

Введение в экологическое картографирование. Методы и технологии экологического картографирования. Оценка экологического состояния территорий. Мониторинг и анализ экологических данных. Применение карт в управлении природными ресурсами. Принятие управленческих решений на основе картографических данных. Практические кейсы и примеры использования карт в экологическом менеджменте. Законодательство и нормативы в экологическом картографировании. Перспективы развития экологического картографирования. Геоинформационные системы (ГИС) в экологическом картографировании.

Вопросы для самопроверки

1. Что такое экологическое картографирование и как оно используется в управлении природными ресурсами?
2. Какие основные методы и технологии применяются в экологическом картографировании?
3. Какую роль играют геоинформационные системы (ГИС) в экологическом картографировании?
4. Какие виды экологической информации могут быть отображены на картах?
5. Как осуществляется оценка экологического состояния территории с помощью карт?
6. Какие преимущества дает использование карт при мониторинге экологической ситуации?
7. Как карты помогают в принятии управленческих решений в сфере охраны окружающей среды?
8. Какие основные этапы создания экологической карты?
9. Какие нормативные документы регулируют использование экологических карт?

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины для очной и очно-заочной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенц ии	Признак компетенци и
	Очная							
	всего	в том числе						
		лек	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Введение в дисциплину. Основы цифровой картографии	5,5	0,5	1			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 2. Структура ГИС.	5,5	0,5	1			4	ПКос-1.1;	A-1, B-1,



Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенц ии	Признак компетенци и
	Очная							
	всего	в том числе						
лек		пр.	лаб.	инд.	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Представление объектов. Слои, легенды карты. Пространственная и описательная информация об объектах. Представление моделей поверхностей.							ПКос-1.3; ПКос-2.1	C-1
Тема 3. Дистанционное зондирование Земли	5,5	0,5	1			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 4. Пространственное представление данных в экологии	5,5	0,5	1			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 5. Электронные карты, их применение для хранения и анализа экологической информации	6,5	0,5	2			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 6. Системы спутникового позиционирования.	6,5	0,5	2			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 7. Применение цифровой картографии в экологическом мониторинге	6,5	0,5	2			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 8. Экологическое картографирование и принятие управленческих решений	6,5	0,5	2			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Зачет	24					24	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	
Всего часов	72	4	12			56		
Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенц ии	Признак компетенци и
	Очно-заочная							
	всего	в том числе						
лек		пр.	лаб.	инд.	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Введение в дисциплину. Основы цифровой картографии	5,5		1			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 2. Структура ГИС. Представление объектов. Слои, легенды карты. Пространственная и описательная информация об объектах. Представление моделей поверхностей.	5,5	0,5	1			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 3. Дистанционное зондирование Земли	5,5	0,5	1			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 4. Пространственное представление данных в экологии	5,5		1			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 5. Электронные карты, их применение для хранения и анализа экологической информации	6,5		1			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 6. Системы спутникового позиционирования.	6,5		1			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3;	A-1, B-1, C-1



Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенц ии	Признак компетенци и
	Очная							
	всего	в том числе						
		лек	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							ПКос-2.1	
Тема 7. Применение цифровой картографии в экологическом мониторинге	6,5	0,5	1			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 8. Экологическое картографирование и принятие управленческих решений	6,5	0,5	1			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Зачет	24					24	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	
Всего часов	72	2	8			62		

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенц ии	Признак компетенци и
	Заочная							
	всего	в том числе						
		лек	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Введение в дисциплину. Основы цифровой картографии	5,5	0,5	0,5			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 2. Структура ГИС. Представление объектов. Слои, легенды карты. Пространственная и описательная информация об объектах. Представление моделей поверхностей.	5,5	0,5	0,5			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 3. Дистанционное зондирование Земли	5,5		0,5			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 4. Пространственное представление данных в экологии	5,5		0,5			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 5. Электронные карты, их применение для хранения и анализа экологической информации	6,5		0,5			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 6. Системы спутникового позиционирования.	6,5		0,5			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 7. Применение цифровой картографии в экологическом мониторинге	6,5	0,5	0,5			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Тема 8. Экологическое картографирование и принятие управленческих решений	6,5	0,5	0,5			4	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	A-1, B-1, C-1
Зачет	24					24	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1	
Всего часов	72	2	4			66		

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно



связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

2.3 Распределение контактной работы

Распределение контактной работы по видам занятий приведено в таблицах 2.3.-2.4.

Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО Очно-заочная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.1.	Л.1	Тема 1. Введение в дисциплину. Основы цифровой картографии Основные понятия геоинформационных систем (ГИС). Пространственная экологическая информация. Представление графической информации в компьютерах. Векторное и растровое представление объектов. Роль ГИС в экологии и природопользовании. Функции ГИС. Классификация ГИС. Эволюция ГИС. Сферы применения ГИС. Применение ГИС в экологии и природопользовании.	0,5	2
Т.2.	Л.1	Тема 2. Структура ГИС. Представление объектов. Слои, легенды карты. Пространственная и описательная информация об объектах. Представление моделей поверхностей. Структура ГИС. Подсистема ввода данных. Подсистема хранения и поиска. Подсистема обработки и анализа. Подсистема представления (выдачи) данных	0,5	2
Т.3.	Л.1	Тема 3. Дистанционное зондирование Земли Принципы ДЗЗ. Типы спутников и датчики дистанционного зондирования. Получение и предварительная обработка данных ДЗЗ. Интерпретация и дешифрирование космических снимков. Программные средства обработки и анализа данных ДЗЗ. Использование ДЗЗ в экологии и охране природы. Оценка точности и достоверности результатов ДЗЗ. Перспективы развития и современное использование ДЗЗ.	0,5	2
Т.4.	Л.1	Тема 4. Пространственное представление данных в экологии Общие сведения о пространственных данных. Формы представления пространственных данных. Топология пространственных данных. Классификация экологических объектов и явлений. Источники пространственных данных в экологии. Форматы файлов и стандарты обмена данными. Модели описания атрибутивной информации. Организация и хранение пространственных данных. Методы проверки качества и точность пространственных данных.	0,5	2



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО Очно-заочная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.5.	Л.2	Тема 5. Электронные карты, их применение для хранения и анализа экологической информации ГИС-технологии создания карт. Форматы графических файлов: BMP, TIFF, PCX, GIF, JPEG. Векторные форматы WMF, CDR, AI.: Подготовка исходных материалов и ввод данных. ГИС-технология создания карт средствами карт тремя путями: 1. Создание новой карты на основе информации, которая вводится оператором. 2. Создание новой карты на основе существующей растровой карты путем ее оцифровки. 3. Создание новой карты на основе существующей векторной карты путем ее модификации или обновления.	0,5	2
Т.6.	Л.2	Тема 6. Системы спутникового позиционирования История и развитие систем спутникового позиционирования. Основные спутниковые системы (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou). Принцип работы систем спутникового позиционирования. Технологии определения координат и точность. Применение систем спутникового позиционирования в различных сферах (транспорт, геодезия, экология, навигация). Влияние факторов на точность и надежность позиционирования. Современные и перспективные разработки в области спутниковых систем. Безопасность и защита данных в системах спутникового позиционирования.	0,5	2
Т.7.	Л.2	Тема 7. Применение цифровой картографии в экологическом мониторинге Методы сбора и обработки экологических данных для цифровых карт. Использование ГИС-технологий для анализа экологических процессов. Мониторинг изменений окружающей среды с помощью цифровых карт. Примеры применения цифровой картографии в оценке состояния лесов, водных ресурсов и биоразнообразия. Интеграция спутниковых данных и цифровых карт для экологического анализа. Проблемы и перспективы развития цифровой картографии в экологическом мониторинге.	0,5	2
Т.8.	Л.2	Тема 8. Экологическое картографирование и принятие управленческих решений Введение в экологическое картографирование. Методы и технологии экологического картографирования. Оценка экологического состояния территорий. Мониторинг и анализ экологических данных. Применение карт в управлении природными ресурсами. Принятие управленческих решений на основе картографических данных. Практические кейсы и примеры использования карт в экологическом менеджменте. Законодательство и нормативы в экологическом картографировании. Перспективы развития экологического картографирования. Геоинформационные системы (ГИС) в экологическом картографировании.	0,5	2
		Общий лекционный объем дисциплины	4	2



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очно- заочная/заочн ая ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.1.	Л.1	Тема 1. Введение в дисциплину. Основы цифровой картографии Основные понятия геоинформационных систем (ГИС). Пространственная экологическая информация. Представление графической информации в компьютерах. Векторное и растровое представление объектов. Роль ГИС в экологии и природопользовании. Функции ГИС. Классификация ГИС. Эволюция ГИС. Сферы применения ГИС. Применение ГИС в экологии и природопользовании.		2
Т.2.	Л.1	Тема 2. Структура ГИС. Представление объектов. Слои, легенды карты. Пространственная и описательная информация об объектах. Представление моделей поверхностей. Структура ГИС. Подсистема ввода данных. Подсистема хранения и поиска. Подсистема обработки и анализа. Подсистема представления (выдачи) данных	0,5	2
Т.3.	Л.1	Тема 3. Дистанционное зондирование Земли Принципы ДЗЗ. Типы спутников и датчики дистанционного зондирования. Получение и предварительная обработка данных ДЗЗ. Интерпретация и дешифрирование космических снимков. Программные средства обработки и анализа данных ДЗЗ. Использование ДЗЗ в экологии и охране природы. Оценка точности и достоверности результатов ДЗЗ. Перспективы развития и современное использование ДЗЗ.		2
Т.4.	Л.1	Тема 4. Пространственное представление данных в экологии Общие сведения о пространственных данных. Формы представления пространственных данных. Топология пространственных данных. Классификация экологических объектов и явлений. Источники пространственных данных в экологии. Форматы файлов и стандарты обмена данными. Модели описания атрибутивной информации. Организация и хранение пространственных данных. Методы проверки качества и точность пространственных данных.	0,5	2
Т.5.	Л.2	Тема 5. Электронные карты, их применение для хранения и анализа экологической информации ГИС-технологии создания карт. Форматы графических файлов: BMP, TIFF, PCX, GIF, JPEG. Векторные форматы WMF, CDR, AI.: Подготовка исходных материалов и ввод данных. ГИС-технология создания карт средствами карт тремя путями: 1. Создание новой карты на основе информации, которая вводится оператором. 2. Создание новой карты на основе существующей растровой карты путем ее оцифровки. 3. Создание новой карты на основе существующей векторной карты путем ее модификации или обновления.		2



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очно- заочная/заочная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.6.	Л.2	Тема 6. Системы спутникового позиционирования История и развитие систем спутникового позиционирования. Основные спутниковые системы (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou). Принцип работы систем спутникового позиционирования. Технологии определения координат и точность. Применение систем спутникового позиционирования в различных сферах (транспорт, геодезия, экология, навигация). Влияние факторов на точность и надежность позиционирования. Современные и перспективные разработки в области спутниковых систем. Безопасность и защита данных в системах спутникового позиционирования.	0,5	2
Т.7.	Л.2	Тема 7. Применение цифровой картографии в экологическом мониторинге Методы сбора и обработки экологических данных для цифровых карт. Использование ГИС-технологий для анализа экологических процессов. Мониторинг изменений окружающей среды с помощью цифровых карт. Примеры применения цифровой картографии в оценке состояния лесов, водных ресурсов и биоразнообразия. Интеграция спутниковых данных и цифровых карт для экологического анализа. Проблемы и перспективы развития цифровой картографии в экологическом мониторинге.		2
Т.8.	Л.2	Тема 8. Экологическое картографирование и принятие управленческих решений Введение в экологическое картографирование. Методы и технологии экологического картографирования. Оценка экологического состояния территорий. Мониторинг и анализ экологических данных. Применение карт в управлении природными ресурсами. Принятие управленческих решений на основе картографических данных. Практические кейсы и примеры использования карт в экологическом менеджменте. Законодательство и нормативы в экологическом картографировании. Перспективы развития экологического картографирования. Геоинформационные системы (ГИС) в экологическом картографировании.	0,5	2
		Общий лекционный объем дисциплины	2	2

Таблица 2.4 – Практические (или семинарские) занятия, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО Очно-заочная ФО	
			Объем	Семестр
	1	2	3	4
Т1	ПР1	Введение в дисциплину. Основы цифровой картографии	1	2
Т2	ПР1	Структура ГИС. Представление объектов. Слои, легенды карты. Пространственная и описательная информация об	1	2



Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО Очно-заочная ФО	
			Объем	Семестр
	1	2	3	4
		объектах. Представление моделей поверхностей.		
T3	ПР2	Дистанционное зондирование Земли	1	2
T4	ПР2	Пространственное представление данных в экологии	1	2
T5	ПР3	Электронные карты, их применение для хранения и анализа экологической информации	2	2
T6	ПР4	Системы спутникового позиционирования	2	2
T7	ПР5	Применение цифровой картографии в экологическом мониторинге	2	2
T8	ПР6	Экологическое картографирование и принятие управленческих решений	2	2
		Всего часов по дисциплине в 3 семестре	12	2

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очно-заочная ФО	
			Объем	Семестр
	1	2	3	4
T1	ПР1	Введение в дисциплину. Основы цифровой картографии	1	2
T2	ПР1	Структура ГИС. Представление объектов. Слои, легенды карты. Пространственная и описательная информация об объектах. Представление моделей поверхностей.	1	2
T3	ПР2	Дистанционное зондирование Земли	1	2
T4	ПР2	Пространственное представление данных в экологии	1	2
T5	ПР3	Электронные карты, их применение для хранения и анализа экологической информации	1	2
T6	ПР4	Системы спутникового позиционирования	1	2
T7	ПР5	Применение цифровой картографии в экологическом мониторинге	1	2
T8	ПР6	Экологическое картографирование и принятие управленческих решений	1	2
		Всего часов по дисциплине в 3 семестре	8	2

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Заочная ФО	
			Объем	Семестр
	1	2	3	4
T1	ПР1	Введение в дисциплину. Основы цифровой картографии	0,5	2



Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Заочная ФО	
			Объем	Семестр
	1	2	3	4
T2	ПР1	Структура ГИС. Представление объектов. Слои, легенды карты. Пространственная и описательная информация об объектах. Представление моделей поверхностей.	0,5	2
T3	ПР2	Дистанционное зондирование Земли	0,5	2
T4	ПР2	Пространственное представление данных в экологии	0,5	2
T5	ПР3	Электронные карты, их применение для хранения и анализа экологической информации	0,5	2
T6	ПР4	Системы спутникового позиционирования.	0,5	2
T7	ПР5	Применение цифровой картографии в экологическом мониторинге	0,5	2
T8	ПР6	Экологическое картографирование и принятие управленческих решений	0,5	2
		Всего часов по дисциплине в 3 семестре	4	2

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

Распределение самостоятельной работы студентов ОФО, ОЗФО и ЗФО представлено в виде таблицы 2.5.

СРС по дисциплине «Основы геоинформационного картографирования» включает выполнение реферата, подготовку к текущему контролю и к промежуточной аттестации (зачет).

Таблица 2.5 – График недельной загрузки СРС студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
Подготовка к лекциям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Подготовка к практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	15
Работа над индивидуальными заданиями (реферат)												1	1	1	1			5
Подготовка к текущему контролю							1								1	1	1	4
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)										1	2	2	2	2	2	2	2	15
Итого	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	5	4	5	5	6	5	4	56

Таблица 2.5 – График недельной загрузки СРС студента ОЗФО



№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
Подготовка к лекциям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Подготовка к практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	15
Работа над индивидуальными заданиями (реферат)							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Подготовка к текущему контролю							1								1	1	1	4
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)										1	2	2	2	2	2	2	2	15
Итого	2	2	2	2	2	2	4	3	3	4	5	4	5	5	6	6	5	62

Таблица 2.5 – График недельной загрузки СРС студента ЗФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
Подготовка к лекциям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Подготовка к практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	15
Работа над индивидуальными заданиями (реферат)							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
Подготовка к текущему контролю							1				1	1	1	1	1	1	1	4
Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)										1	2	2	2	2	2	2	2	15
Итого	2	2	2	2	2	2	4	3	3	4	5	5	6	6	6	6	5	66

2.4. Распределение интерактивных видов занятий.

Очная форма обучения.

Объем интерактивных занятий – 38 часов.

Таблица 2.7 – Распределение интерактивных занятий студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Лекции	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Практические занятия	0	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	38
Лабораторные работы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	0	1	1	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	38

Очно-заочная форма обучения.

Объем интерактивных занятий – 36 часов.

Таблица 2.7 – Распределение интерактивных занятий студента ОЗФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	-------



Лекции	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Практические занятия	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	36
Лабораторные работы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	38

Заочная форма обучения.

Объем интерактивных занятий – 34 часов.

Таблица 2.7 – Распределение интерактивных занятий студента ЗФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Лекции	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Практические занятия	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	34
Лабораторные работы	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	34

Характеристика интерактивных видов занятий

Интерактивные методы на практических занятиях:

Работа в малых группах, коллективный (многостороннее взаимодействие в форме группового общения, в котором принимает участие каждый студент на практическом занятии); коллективно-групповой (работа малых групп соединяется с работой всех присутствующих на семинарском занятии).

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 3.1 – Перечень вопросов и задач для видов контроля

Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции
Тема 1. Введение в дисциплину. Основы цифровой картографии	1. Основные понятия геоинформационных систем (ГИС). 2. Пространственная экологическая информация. 3. Представление графической информации в компьютерах. Векторное и растровое представление объектов. Роль ГИС в экологии и природопользовании. Функции ГИС. Классификация ГИС. Эволюция ГИС. Сферы применения ГИС. Применение ГИС в экологии и природопользовании развития геоинформатики.	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции
Тема 2. Структура ГИС. Представление объектов. Слои, легенды карты. Пространственная и описательная информация об объектах. Представление моделей поверхностей	1. Составные части ГИС. Подсистема ввода информации. 2. Составные части ГИС. Подсистема вывода изображений. 3. Способы изображения тематического содержания. Их аналоги в среде ГИС ArcGIS. 4. Модели пространственных данных. 5. Системы координат. Проекции и проекционные преобразования в ГИС. Создание цифровой картографической основы	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1
Тема 3. Дистанционное зондирование Земли	1. Принципы ДЗЗ. 2. Типы спутников и датчики дистанционного зондирования. 3. Получение и предварительная обработка данных ДЗЗ. 4. Интерпретация и дешифрирование космических снимков. 5. Программные средства обработки и анализа данных ДЗЗ. 6. Использование ДЗЗ в экологии и охране природы. Оценка точности и достоверности результатов ДЗЗ. 7. Перспективы развития и современное использование ДЗЗ.	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1
Тема 4. Пространственное представление данных в экологии	1. Общие сведения о пространственных данных. 2. Формы представления пространственных данных. 3. Топология пространственных данных. 4. Классификация экологических объектов и явлений. 5. Источники пространственных данных в экологии. 6. Форматы файлов и стандарты обмена данными. 7. Модели описания атрибутивной информации. 8. Организация и хранение пространственных данных. 9. Методы проверки качества и точность пространственных данных.	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции
Текущий контроль (проводится на всех видах занятий и при проверке конспектов лекций) + Тема 5. Электронные карты, их применение для хранения и анализа экологической информации	1. Электронные карты: назначение, свойства, принципы и методы создания. 2. Представление цифровой карты. Полная цифровая модель объекта в цифровой карте. Определения 3. Принципы представления графической информации в компьютере. Растровые и векторные данные. Достоинства и недостатки. 4. Форматы графических файлов. 5. Полная цифровая модель объекта в цифровой экологической карте. Обязательные и необязательные компоненты. 6. Операции преобразования форматов. Стандартные форматы. Растрово-векторные преобразования.	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1
Тема 6. Системы спутникового позиционирования	1. История и развитие систем спутникового позиционирования. 2. Основные спутниковые системы (GPS, ГЛОНАСС, Galileo, BeiDou). 3. Принцип работы систем спутникового позиционирования. 4. Технологии определения координат и точность. 5. Применение систем спутникового позиционирования в различных сферах (транспорт, геодезия, экология, навигация). 6. Влияние факторов на точность и надежность позиционирования. 7. Современные и перспективные разработки в области спутниковых систем. 8. Безопасность и защита данных в системах спутникового позиционирования.	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1
Тема 7. Применение цифровой картографии в экологическом мониторинге	1. Методы сбора и обработки экологических данных для цифровых карт. 2. Использование ГИС-технологий для анализа экологических процессов. 3. Мониторинг изменений окружающей среды с помощью цифровых карт.	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции
	4. Примеры применения цифровой картографии в оценке состояния лесов, водных ресурсов и биоразнообразия. 5. Интеграция спутниковых данных и цифровых карт для экологического анализа. 6. Проблемы и перспективы развития цифровой картографии в экологическом мониторинге.	
Тема 8. Экологическое картографирование и принятие управленческих решений	1. Введение в экологическое картографирование. 2. Методы и технологии экологического картографирования. 3. Оценка экологического состояния территорий. 4. Мониторинг и анализ экологических данных. 5. Применение карт в управлении природными ресурсами. Принятие управленческих решений 6. на основе картографических данных. 7. Практические кейсы и примеры использования карт в экологическом менеджменте. 8. Законодательство и нормативы в экологическом картографировании. 9. Перспективы развития экологического картографирования. 10. Геоинформационные системы (ГИС) в экологическом картографировании.	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1
Итоговый контроль (Проводится в форме зачета в конце 2 семестра)	1. Что такое цифровая карта? 2. Какие преимущества цифровых карт перед традиционными бумажными картами? 3. Чем отличается векторная карта от растровой карты? 4. Перечислите основные форматы хранения пространственных данных. 5. Каково назначение метаданных в геоинформационных системах? 6. Назовите ключевые элементы ГИС-приложений. 7. Что означает термин	ПКос-1.1; ПКос-1.3; ПКос-2.1



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции
	«геопространственный анализ»? 8. Опишите процесс геореференцирования изображений. 9. Приведите пример системы координат, используемой в географических картах. 10. Почему важно учитывать проекции картографических данных 11. Для чего используется экологическая тематическая карта? 12. Как цифровые карты применяются в мониторинге окружающей среды? 13. Какие инструменты используются для анализа изменений экосистем? 14. Какова роль дистанционного зондирования Земли в экологической карте? 15. Объясните понятие «экологический коридор». 16. Приведите примеры использования спутниковых снимков в экологическом исследовании. 17. Как цифровое картографирование помогает в оценке качества воды? 18. Как создать карту загрязнения воздуха с использованием ГИС-технологий? 19. Назовите основные виды загрязнений, отображаемые на экологических картах. 20. Какой вклад вносит цифровая картография в оценку биоразнообразия? 21. Назовите наиболее распространенные программы для обработки растровых данных. 22. Какие существуют бесплатные и коммерческие ГИС-пакеты? 23. Как работает инструмент анализа буферных зон в ArcGIS? 24. Опишите принцип работы инструмента Intersect в QGIS. 25. Какие алгоритмы классификации используются в обработке космических снимков? 26. Расскажите о возможностях модуля Spatial Analyst в ArcMap.	



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции
	27. Чем отличаются инструменты GRASS и Raster Calculator? 28. Когда применяется модуль Zonal Statistics? 29. Какие методы позволяют оценить изменения ландшафта во времени? 30. Какие возможности предоставляют сервисы Google Earth Engine? 31. Какие типы атрибутивных данных используют в эколого-картографических исследованиях? 32. Что понимается под точностью данных в ГИС? 33. Опишите различия между ошибкой положения и ошибок атрибута. 34. Откуда берутся исходные данные для экологического мониторинга? 35. Из каких источников получают временные ряды климатических показателей? 36. Как проверяется достоверность результатов экологического исследования? 37. Какие показатели определяют точность модели землепользования? 38. Почему важна верификация моделей распределения видов животных? 39. Как обеспечивается совместимость различных типов данных в одной ГИС-проекте? 40. Что такое стандартизация данных и зачем она необходима? 41. Приведите практический пример построения тепловой карты загрязнения водоемов. 42. Опишите этапы подготовки карты распространения редких растений. 43. Расскажите о применении цифрового картографирования в изучении лесов. 44. Какие карты нужны для оценки состояния почвенного покрова региона? 45. Покажите применение инструментов ГИС для моделирования водных ресурсов.	



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции
	46. Рассмотрите использование многоспектральных снимков для изучения сельскохозяйственных угодий. 47. Предложите алгоритм создания тематической карты природных резерватов. 48. Приведите пример совместного использования статистических методов и картографической визуализации. 49. Опишите возможные сценарии использования дронов в экологическом мониторинге. 50. Обсудите перспективные направления развития технологий виртуальной реальности в природоохранной сфере. 51. Как осуществляется классификация земель по видам покрытия? 52. Как правильно выбрать метод кластеризации данных для экологической карты? 53. Какие индикаторы необходимы для оценки воздействия антропогенных факторов на окружающую среду? 54. Как интерпретируются карты плотности населения применительно к экологии? 55. Зачем нужна информация о высоте местности при анализе водосборных бассейнов? 56. Дайте определение термину «биотоп» и расскажите, как его изображают на картах. 57. Приведите способы графического представления динамики численности популяций диких животных. 58. Как определяется зона риска наводнений с помощью цифровых карт? 59. Объясните значение понятия «ландшафтная матрица» и её влияние на экологическое состояние территории. 60. Поясните различие понятий «биогеоценоз» и «экотон»,	



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции
	приведите примеры их отображения на карте. 61. Проанализируйте типичные задачи экологического картографирования при создании заповедников. 62. Приведите примеры ситуаций, где цифровая картография позволяет выявить проблемы загрязнения атмосферного воздуха. 63. Укажите сферы применения цифровых карт в агроэкологии. 64. Описывая мониторинг рекреационного потенциала территорий, укажите необходимые характеристики и карты. 65. Какие инструменты и методики применяют для охраны уникальных объектов природы? 66. Как проводятся анализы в рамках экологической экспертизы строительства промышленных предприятий? 67. Покажите связь процесса инвентаризации лесных массивов с созданием экологических карт. 68. Расскажите о роли экологической паспортизации населённых пунктов и регионов. 69. Какие ресурсы используют для составления интерактивных образовательных карт о природе России? 70. Охарактеризуйте область применения тематических слоев в туристско-экологических маршрутах. 71. Оцените современные ограничения существующих методик дистанционного зондирования. 72. Какие новые технологические решения расширяют возможности экологической картографии? 73. Назовите факторы, влияющие на развитие цифровых решений в области охраны природы. 74. Насколько актуально внедрение искусственного интеллекта в экологическую картографию?	



Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции
	75. Существуют ли международные стандарты экологического картографирования? 76. Может ли технология блокчейн использоваться в управлении природными ресурсами? 77. В чём заключаются трудности ведения интегрированных баз экологических данных? 78. Возможна ли полная автоматизация процессов создания карт, используемых в экологических проектах? 79. Насколько велик потенциал интеграции онлайн-сервисов в создание открытых экологических карт? 80. Какие тенденции ожидаются в развитии цифровых технологий для защиты окружающей среды?	

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование указаний, пособий
1	Молочко А.В., Хворостухин Д.П. Геоинформационное картографирование в экономической и социальной географии. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 127 с. – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/952385
2	Раклов В.П. Географические информационные системы в тематической картографии: учеб. пособие. Гр.УМО/ В. П. Раклов. -М.: Академический проект, 2019. -176 с.. - (Gaudeamus)
3	Огуреева Г. Н., Котова Т. В., Емельянова Л. Г. Экологическое картографирование. [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 147 – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/466114

3.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «*Цифровая картография в экологии*» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных работ. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и практики в области



природопользования, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
- Подготовка к зачету

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: — определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; — установление	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, вы- сказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования



Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
критериев оценки результата и процесса		
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в оформлении реферата и презентации	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме устного представления презентации
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило в форме диалога (интерактивные).

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы,



дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель и задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Остальная часть материала восполняется в процессе самостоятельной работы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно



активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна.

Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал. Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов. Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.



Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- *План-конспект* – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

- *Текстуальный конспект* – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

- *Свободный конспект* – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

- *Тематический конспект* – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к практическим занятиям преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме занятия, тщательно продумать свое устное выступление.

На занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение преподаватель, как руководитель, подводит итоги занятий. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами самостоятельной работы являются:



- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- формулирование тезисов;
- составление аннотаций и написание рецензий;
- обзор и обобщение литературы по интересующему вопросу;
- изучение научной литературы;
- подготовка к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам;
- подготовка и защита реферата, электронных презентаций.

Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов на семинарских занятиях и выполнении практических заданий.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждого практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Оценка «5» ставится, если студент:

- 1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «4» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.



Оценка «3» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Методические рекомендации по подготовке научных сообщений

Научное сообщение – исследовательская работа, основанная на достоверных, подкреплённых документально и неоднократно проверенных фактах.

Цель написания научного сообщения – привитие студенту навыков самостоятельного изложения результатов проведенного исследования и представления слушателям полученных результатов. При подготовке научного сообщения студент должен продемонстрировать три главных качества исследователя: умение провести исследование, умение преподнести результаты исследования слушателям и умение квалифицированно ответить на вопросы.

При написании необходимо:

- изучить теоретическую литературу по предмету исследования;
- в развернутом виде представить историю и теорию вопроса;
- осветить основные положения темы сообщения;
- указать разные точки зрения на предмет исследования;
- обозначить свое видение проблемы изучения;
- сделать выводы по теме исследования;
- обозначить перспективу изучения проблемы;
- указать литературу по теме исследования;
- приложить глоссарий.

Подготовка сообщения подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Работа должна быть графически и методически грамотно оформлена. При написании необходимо:

- а) отобрать учебную и научную литературу по вопросу исследования;
- б) составить план, в котором следует отразить:
 - введение*, в котором ставится цель и задачи исследования;
 - историю и теорию вопроса* (которая может являться составной частью введения или представлять самостоятельную главу);



-основную часть работы;

-**заключение**, в котором подводятся итоги исследования, а также освещается перспектива дальнейшего изучения проблемы, темы, вопроса;

-**список литературы, Интернет-ресурсы**;

-**гlossарий**;

-**приложение** (таблицы, карты и др.)

в) при описательном характере темы исследования необходимо осветить точки зрения на проблему ученых, выделить распространенный взгляд на существо проблемы, представить свою точку зрения.

Подготовка презентации по теме научного сообщения

Перед созданием презентации необходимо четко определиться с целью, создаваемой презентации, построить вступление и сформулировать заключение, придерживаться основных этапов и рекомендуемых принципов ее создания.

Практические советы для создания эффективной структуры кадра и удобного восприятия при оформлении результатов работы в виде презентации:

– объекты, которые несут сравнительно самостоятельную, отличную от других информацию, следует графически разделить;

– объекты можно объединить, пользуясь единой формой, цветом, размером или заключением в рамку;

– при компоновке отдельных кадров необходимо следить, чтобы объекты располагались по всему полю кадра;

– главное содержание и компоненты кадра, расположенные в местах плохого восприятия, выделять эффективными способами: контрастный цвет; черная или цветная рамка; контрастный цвет, заключенный в черную рамку; увеличение размера объекта; не следует применять в кадре большое количество цветов, чтобы не создавать пестроты, которая утомляет зрение. Наименьшее утомление глаз вызывают желтый, желто-зеленый, зеленый и светлые ахроматические цвета. Если кадр рассматривается с близкого расстояния, цвета могут быть не очень насыщенными с примесью серого, а если кадр изучают с большого расстояния в пределах учебного кабинета, то необходимы яркие насыщенные тона; система окраски должна четко разграничивать отдельные части кадра.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения Дополнительной	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 35



Дескрипторы	Минимальный ответ	Изложенный, раскрытый ответ	Законченный, полный ответ	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ
		обоснованы	литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point). Отсутствуют ошибки в представляемой информации. грамотность и культура изложения;
Нет ответов на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или пояснений
Итоговая оценка	2	3	4	5

Дескрипторы для поэлементного оценивания сообщения

Уровень 5 – детерминирующая идея отражает глубокое понимание, содержание работы соответствует теме; работа оформлена с высоким качеством, оригинально.

Уровень 4 – основная идея содержательна; работа оформлена хорошо, традиционно.

Уровень 3 – идея ясна, но, возможно, шаблонна; работа оформлена некачественно, имеются методические и технические ошибки.

Уровень 2 – основная идея очевидна, но слишком проста или неоригинальна (вторична), методические и технические ошибки значительны.

Уровень 1 – основная идея поверхностна или заимствована; работа не обладает информационно-образовательными достоинствами.



Уровень 0 – основная идея отсутствует или о ней можно только догадываться.

Критерии и показатели при оценивании сообщения

Критерии	Показатели
Новизна реферированного текста	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
Степень раскрытия сущности проблемы	- соответствие плана теме сообщения; - соответствие содержания теме и плану сообщения; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
Обоснованность выбора источников	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
Соблюдение требований к оформлению	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата; - культура оформления: выделение абзацев.
Грамотность	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Методические рекомендации по подготовке к круглым столам

Осуществляется по итогам каждого выступления посредством оценочных средств, позволяющих включить обучающихся в процесс обсуждения



представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Цель - обсуждение и обобщение дискуссионных вопросов; развитие способностей анализировать мировоззренческие, научно, социально и личностно значимые вопросы и проблемы.

Задачи:

- приобретение знаний;
- овладение навыками формирования и выражения собственного мнения,
- развитие способности всестороннего рассмотрения проблемы, толерантного отношения к другим точкам зрения,
- овладение культурой межличностного диалога в условиях дискуссий.

Участники круглого стола: для участия в круглом столе заранее выбираются восемь студентов, которые в парах готовят свои доклады для выступления по оговоренным с преподавателем темам. Оставшиеся члены группы изучают материалы, предложенные преподавателем для более глубокого ознакомления с проблемой круглого стола. Число участников в среднем должно составлять 10-20 человек.

Организация работы круглого стола: тема и обсуждаемые вопросы (доклады) планируются и объявляются заранее и участников знакомят с ними до начала работы. Это дает возможность участникам подготовить аргументы, материалы для демонстрации, цифры и факты. Работу круглого стола организует ведущий. Участники круглого стола имеют право высказывать свою позицию по существу рассматриваемых вопросов, но не более чем в объеме 3 минут по каждому рассматриваемому вопросу. Ведущий круглого стола предлагает порядок хода обсуждения, объявляет вопросы для обсуждения, следит за порядком и соблюдением регламента. В случае необходимости, корректирует ход дискуссии.

Подготовка докладчиков:

- знакомство участников с сущностью, особенностями, правилами организации и проведения круглых столов;
- выбор темы для доклада;
- определение исходного тезиса и плана доклада;
- подбор, изучение и анализ основной литературы по выбранной проблеме;
- разработка основных понятий, аргументов, контраргументов;
- разработка презентации.

Подготовка участников: проработка специальной литературы, предложенной преподавателем.

Распределение времени:

- 5 мин. – вступительное слово ведущего;
- 7 мин. - на выступление каждого докладчика (3 доклада);
- 10 мин. – обсуждение каждого выступления (3 докладчика);
- 10 мин – подведение итогов.

Рекомендуемые приемы для участников дискуссии, повышающие эффективность группового обсуждения:



- Уточняющие вопросы: побуждают четче оформлять и аргументировать мысли («Что вы имеете в виду, когда говорите, что...?», «Как вы докажете, что это верно?»).

- Перефразирование: повторение ведущим высказывания, чтобы стимулировать переосмысление и уточнение сказанного («Вы говорите, что...?», «Я так вас понял?»).

- Демонстрация непонимания – побуждение докладчика повторить, уточнить суждение («Я не совсем понимаю, что вы имеете в виду. Уточните, пожалуйста»).

- Альтернатива: предложение другой точки зрения, акцент на ином подходе к рассматриваемой проблеме. Рекомендации для участника дискуссии в изложении своей точки зрения:

- Позиция (в чем заключается ваша точка зрения) «Я считаю, что...».

- Обоснование (на чем вы основываетесь, довод в поддержку вашей позиции) – «...потому, что...».

- Пример (факты, иллюстрирующие ваш довод) – «...например...».

- Следствие (вывод, что надо сделать, призыв к принятию вашей позиции) – «...поэтому...».

Подведение итогов круглого стола:

1. Напоминание целей и задач круглого стола.

2. Анализ итоговой расстановки участников встречи по точкам зрения на проблему.

3. Формирование общей позиции, к которой пришли или близки все участники встречи.

4. Ориентирование студентов на изучение вопросов, которые не нашли должного освещения на занятии.

5. Слова благодарности всем участникам.

Примерные вопросы для обсуждения результатов круглого стола с участниками:

- Чьи выступления вам понравились? Почему?

- Какие выступления запомнились больше всего? Чем?

- Чьи вопросы вызвали затруднение? Почему?

- Были ли отходы от основной темы, сужение темы? Почему?

- Как вы оцениваете общую культуру участников? В чем она проявилась?

- Что бы вы предложили по совершенствованию проведения круглых столов?

- Как вы оцениваете свое участие (умение слушать, выступать, сдерживать или проявлять эмоции, сопереживать и т.д.)?

- Достигнута ли главная цель круглого стола?

Критерии оценки докладчика: преподаватель или другие участники круглого стола (экспертный совет) оценивают докладчиков по 4-бальной системе согласно следующим критериям:

	Докладчик 1	Докладчик 2	...
Содержательность			



выступлений			
Содержательность ответов на вопросы			
Глубина и полнота рассмотрения темы			
Структурированность доклада			
Всестороннее рассмотрение проблемы			
Рациональность использования времени			
Культура общения			
Выразительность речи и лексическое богатство языка			
Манера вежливого обращения к собеседникам и умение уважительно отвечать им			
Свободное владение материалом, смежным с рассматриваемой темой			
Понятность презентационных материалов			
Сумма оценок:			

8 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 45 игровых баллов;

7 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 38, но менее 44 игровых балла;

6 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 33, но менее 37 игровых баллов;

5 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 25, но менее 32 игровых баллов.

4 и менее итоговых балла выставляется студенту, если в сумме он получает менее 25 игровых баллов.

Критерии оценки участника дискуссии: преподаватель или экспертный совет, составленный из других преподавателей кафедры, оценивают участников дискуссии по 5-бальной системе согласно следующим критериям:

– Определение собственной позиции в дискуссии либо формулирование существенного замечания.



– Использование доказательств, подтверждающих высказываний или представление информации, опирающейся на факты.

– Постановка уточняющего вопроса либо формулирование аналогии, либо выявление противоречия.

– Общая активность в дискуссии.

– Тактичность и владение культурой общения.

6 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает 20 и более игровых баллов;

5 итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает более 15, но менее 20 игровых баллов;

4 итоговых балла выставляется студенту, если в сумме он получает более 10, но менее 14 игровых балла;

3 и менее итоговых баллов выставляется студенту, если в сумме он получает менее 9 игровых баллов.

В ходе подготовки к занятиям студент должен изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практические занятия. Готовясь к докладу или научному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю.

Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы.

Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и ВКР.

Текущий и итоговый контроль успеваемости по дисциплине

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

3.2. Задания на самостоятельную работу

Задания на самостоятельную работу по теме 1

Цель: знакомство с интерфейсом программы

Содержание:

1.Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта.



3.Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные:1,2,3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 2

Цель: научиться открывать и регистрировать (привязывать) растровые изображения в ГИС ArcGIS

Содержание:

1.Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3.Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные:1,2,3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 3

Цель: Векторизация карты района. Создание площадных объектов. Изучение возможностей автотрассировки и сэппинга. Закрепление на практике навыков векторизации карты.

Содержание:

1.Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3.Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные:1,2,3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 4

Цель: Векторизация водных и административных объектов района изучения. Создание площадных объектов. Изучение возможностей автотрассировки и сэппинга. Закрепление на практике навыков векторизации карты

Содержание:

1.Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3.Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные:1,2,3; дополнительные: см. список



Задания на самостоятельную работу по теме 5

Цель: Векторизация карты. Создание точечных объектов. Закрепление на практике навыков векторизации карты.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 6

Цель: Векторизация карты. Создание площадных объектов. Закрепление на практике навыков векторизации карты.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 7

Цель: построение тематических карт.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта.

3. Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 8

Цель: рассмотреть особенности создания различных типов тематических карт. Вывод на печать.

Содержание:

1. Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.
2. Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта



3.Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные:1,2,3; дополнительные: см. список

Задания на самостоятельную работу по теме 8.1

Цель: научиться создавать базы данных к слоям (таблицам) векторной карты, проводить SQL-запросы к базам данных слоев.

Содержание:

1.Решение задач, тестов, ответы на контрольные вопросы.

2.Проработка конспектов лекций, обязательной и дополнительной литературы с составлением конспекта

3.Изучение материалов лекций, подготовка к семинарам

Срок выполнения: к экзаменационной сессии.

Отчетность: конспект лекций.

Метод оценки: пятибалльная.

Источники: обязательные:1,2,3; дополнительные: см. список

3.3 Оценка самостоятельной работы студентов бакалавриата (КСР)

Контроль самостоятельной работы (КСР) – вид контактной внеаудиторной работы обучающихся по образовательной программе. КСР осуществляется преподавателем по результатам отчетов студентов. Оценка КСР выставляется по пятибалльной системе в отдельную ведомость и учитывается при аттестации студентов по дисциплине в период зачетно-экзаменационной сессии.

3.4 Задания для самостоятельной работы

Проверяемые компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
---	---



ПКос-1 Способен решать задачи научно-исследовательской деятельности, включая планирование, организацию, проведение, приборное, метрологическое и информационно-методическое обеспечение экологического и агроэкологического мониторинга, инженерно-экологических изысканий в системе экологического проектирования и ОВОС, с использованием методов экологической цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования	ПКос-1.1 Знать и уметь использовать на практике современные методы планирования и организации экологического и агроэкологического мониторинга, базовые основы его приборного, информационно-методического и метрологического обеспечения ПКос-1.3 Владеть современными методами цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии
ПКос-2 Способен решать задачи экспертно-аналитической деятельности, включая базовые элементы экологического менеджмента и аудита, экологической сертификации и лицензирования, разработку и экологическую экспертизу профильных разделов проектов оценки воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду	ПКос-2.1 Знать и уметь использовать на практике основополагающие принципы и современные методы оценки воздействия на окружающую среду и проведения экологической экспертизы проектной документации

1. История развития ГИС. Основные черты развития эоинформатики в России;
2. Геоинформационные системы – основные понятия;
3. Структура геоинформационных систем;
4. Сущности, объекты и атрибуты ГИС.
5. Источники данных и их типы при создании ГИС;
6. Способы ввода данных в ГИС. Их особенности;
7. Отображение данных в ГИС;
8. Классификация ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике
9. Особенности работы с ГИС;
10. Базы данных и системы управления базами данных (СУБДД);
11. Реляционные базы данных;
12. Распределенные базы данных;
13. Основные типы представления географических сущностей;
14. Организация атрибутивных данных в ГИС. Атрибутивный анализ в ГИС;
15. Особенности геоинформационного моделирования;
16. Цифровые карты. Организация информации в цифровых картах;
17. Технологические этапы создания цифровых карт;
18. Методы и средства визуализации;



19. Особенности обработки данных контроля природной среды, данных экологического мониторинга;
20. Этапы и правила проектирования ГИС;
21. Определение входных и выходных данных;
22. Выбор программного обеспечения ГИС;
23. Устройство персонального компьютера. Дисплеи;
24. Периферийные устройства ввода;
25. Периферийные устройства вывода;
26. Общая классификация ПО. Геоинформационное программное обеспечение;
27. Особенности полнофункциональных ГИС. ГИС ArcGIS Pro;
28. Инфраструктура пространственных данных;
29. Дистанционное зондирование Земли;
30. Общая характеристика ГСП и их подсистем;
31. Интеграция ГИС и Интернет технологий. Технологические стратегии Web-ГИС-серверов;
32. Технологии искусственного интеллекта и экспертные системы;
33. ГИС и экология. Экспертно-моделирующая геоинформационная система;
34. Преимущества ГИС-технологий по сравнению с традиционными методами исследования;
35. Опыт применения ГИС для изучения окружающей среды;
36. Из каких частей состоит «работающая» ГИС?;
37. Для чего используется процедура геокодирования?;
38. Основные отличия между растровыми и векторными моделями представления данных.

Критерии и шкала оценивания опроса

- оценка «**отлично**» выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по теме, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;
- оценка «**хорошо**» - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.
- оценка «**удовлетворительно**» дан неполный ответ на поставленный вопрос, не показано умение выделить существенные и несущественные признаки,



причинно-следственные связи. Ответ структурирован не четко, нелогичен. Допущены неточности или значительные ошибки.

- оценка «**неудовлетворительно**» - ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

3.5 Тесты

Проверяемые компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПКос-1 Способен решать задачи научно-исследовательской деятельности, включая планирование, организацию, проведение, приборное, метрологическое и информационно-методическое обеспечение экологического и агроэкологического мониторинга, инженерно-экологических изысканий в системе экологического проектирования и ОВОС, с использованием методов экологической цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования	ПКос-1.1 Знать и уметь использовать на практике современные методы планирования и организации экологического и агроэкологического мониторинга, базовые основы его приборного, информационно-методического и метрологического обеспечения ПКос-1.3 Владеть современными методами цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии



ПКос-2 Способен решать задачи экспертно-аналитической деятельности, включая базовые элементы экологического менеджмента и аудита, экологической сертификации и лицензирования, разработку и экологическую экспертизу профильных разделов проектов оценки воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду	ПКос-2.1 Знать и уметь использовать на практике основополагающие принципы и современные методы оценки воздействия на окружающую среду и проведения экологической экспертизы проектной документации
---	---

1. Выберите из списка (а-б-в-г) элементарные пространственные носители информации векторных геоинформационных систем.
2. Выберите из списка (а-б-в-г) отрицательные особенности растровых геоинформационных систем.
3. Выберите из списка (а-б-в-г) положительные особенности векторных геоинформационных систем.
4. Выберите из списка (а-б-в-г) топографические карты детального масштаба, используемые в экологии и природопользовании.
5. Выберите из списка (а-б-в-г) форматы хранения растровых данных.
6. Выберите из списка (а-б-в-г) типичные недостатки современных систем получения и анализа данных дистанционного зондирования.
7. Выберите из списка (а-б-в-г) оптический диапазон длин волн.
8. Выберите из списка (а-б-в-г) основные методы интерполяции пространственно распределенных данных в экологии и природопользовании.
9. Выберите из списка (а-б-в-г) изменение спектральной отражательной способности почв при развитии эрозии.
10. Выберите из списка (а-б-в-г) изменение спектральной отражательной способности поверхностных вод при их загрязнении.

Критерии и шкала оценки тестовых заданий

<u>Критерии оценивания:</u> Уровень овладения компетенциями в т.ч. - Полнота знаний теоретического контролируемого материала. - Количество правильных ответов.	Кол. правильных ответов, обеспечивающих получение:			
	Зачета	Оценки за экзамен или дифференцированный зачет		
		удовлетворительно	хорошо	отлично



Оцениваемый показатель	От 55% и выше правильных ответов	55% и более правильных ответов	70% и более правильных ответов	85% и более правильных ответов
Количество тестовых заданий:				
15	8	От 8 до 11	От 11 до 13	13 и более
20	11	От 11 до 14	От 14 до 17	17 и более
25	13	От 13 до 18	От 18 до 21	21 и более
26	14	От 14 до 18	От 18 до 22	22 и более
30	16	От 16 до 21	От 21 до 26	26 и более
40	22	От 22 до 28	От 28 до 34	34 и более

3.7. Задания для подготовки к занятиям практического типа

Тема 1. Входной контроль. Введение в дисциплину. Понятие о геоинформационных системах. Структура ГИС. Представление объектов. Слои, легенды карты. Пространственная и описательная информация об объектах. Представление моделей поверхностей.

Цель и задачи: изучить основные понятия и структуру ГИС.

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности создания баз данных в географических науках.
2. Проблема оптимизации представления пространственных данных в среде ГИС.
3. Моделирование географических систем.
4. Модели структуры, взаимосвязей и динамики географических явлений.
5. Сложные математико-картографические модели.
6. Современные методы визуализации пространственных данных.
7. Серии компьютерных карт – как модели геосистем.
8. Атласные информационные системы.

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Этапы и правила проектирования ГИС».

Задания: 1-6.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Тема 2. Ввод и обработка информации в компьютерах.

Цель и задачи: изучить обработку векторной информации на компьютере.

Вопросы для обсуждения:

1. Возможности применения анаморфоз в географических исследованиях.
2. Опыт и перспективы создания мультимедийных географических систем.
3. Глобальные системы позиционирования.
4. Перспективы «интеллектуализации» ГИС.



5. Возможности анимации изображений в географии.
6. Интеграция сетевых и ГИС технологий.
7. Структура систем поддержки принятия решений.
8. Виртуально-реальностные изображения.

Задание для самостоятельной работы: Составьте первичную карто-схему.

Задания: 9-11.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

Тема 3. Основные программные средства ГИС.

Цель и задачи: изучить программные среды для создания карт.

Вопросы для обсуждения:

1. Перспективы геоинформатики: расширение возможностей, новые технологии, области применения.
2. Международные ГИС-проекты.
3. Утилита «Поверхность» ArcGIS.
4. Оформление карт в ArcGIS в соответствии с ГОСТами.

Дополнительные утилиты.

5. Утилита «Векторная трансформация» ArcGIS.
6. Обработка растра в ArcGIS. Дополнительные утилиты. Утилита «Мозаика».
7. Картографические сервисы Интернет.

Задания для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Инфраструктура пространственных данных».

Задания: 13-18.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. Список

Тема 4. Электронные карты, их применение для хранения и анализа экологической информации.

Цель и задачи: изучить типы электронных карт.

Вопросы для обсуждения:

1. Картографические ресурсы Интернет.
2. Картографические базы данных.
3. Геопорталы.
4. Редактирование графики в ArcGIS. Дополнительные утилиты.
5. Векторные топологические модели.
6. Топология в ГИС.
7. Понятия теории фракталов и ее использование в картографической генерализации.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Особенности работы с ГИС».

Задания: 30-38.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. Список



Тема 5. Системы спутникового позиционирования

Цель и задачи: изучить типы и виды спутниковых систем.

Вопросы для обсуждения:

8. Предпосылки возникновения теории фракталов.
9. Фракталы и теория хаоса.
10. Фрактальный анализ и его применение к исследованию временных рядов
11. Фрактальная теория пространственно-временных размерностей.
12. Построение фракталов.

39.Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Для чего используется процедура геокодирования».

Задания: 22-28.

Источники: обязательные:1,2,3; дополнительные: см. Список

Тема 6. Базы данных. Пространственная компонента в поиске информации.

Цель и задачи: изучить типы реляционных БД.

Вопросы для обсуждения:

1. Функции пространственного анализа: построение запросов, операции оверлея (наложения), анализ близости, буферизация.
2. Создание цифровых моделей пространственного распределения объектов: расстояние, близость, плотность и др.
3. Статистический анализ моделей пространственного распределения, построение гистограмм. Функции статистического анализа.
4. Цифровое моделирование рельефа.
5. Знакомство с доступными ГИС-пакетами и проектами.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Базы данных и системы управления базами данных (СУБДД)».

Задания: 10-17.

Источники: обязательные:1,2,3; дополнительные: см. Список

Тема 7. Реализация ГИС проектов.

Цель и задачи: изучить градостроительное или территориальное планирование.

Вопросы для обсуждения:

1. Сформулируйте свое определение ГИС. Чем ГИС отличается от СУБД?
2. Назовите обобщенные функции ГИС-систем
3. Чем системы настольного картографирования отличаются от инструментальных ГИС?
4. Объясните реляционную форму организации БД.
5. Перечислите достоинства и недостатки растровой модели.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Экологическое проектирование».

Задания: 17-38.



Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. Список

Тема 8. Анализ и прогноз состояния окружающей среды с использованием технологии ГИС.

Цель и задачи: изучить принцип создания прогнозных карт

Вопросы для обсуждения:

1. Назовите технологии, связанные с ГИС.
2. Каким образом можно отобразить атрибуты таблицы на карте? В каком случае этого сделать нельзя?
3. Назовите обязательные функции географического анализа в ГИС.
4. Перечислите функции редактирования атрибутивной информации в ArcGIS.
5. Что такое модель редактирования пространственных данных с использованием изменяемого объекта в ArcGIS.
6. Поддержка топологии в ArcGIS. Назовите доступные операции.
7. Что такое геокодирование?
8. Какие картометрические функции и как могут быть реализованы в ArcGIS.

Задание для самостоятельной работы: подготовка письменного сообщения по вопросу «Инфраструктура пространственных данных».

Задания: 3-9.

Источники: обязательные: 1,2,3; дополнительные: см. список

3.8 Примерные практические задания:

Проверяемые компетенции:

Код и наименование профессиональной компетенции		Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции		
ПКос-1 Способен решать задачи научно-исследовательской деятельности, включая планирование, организацию, проведение, приборное, метрологическое и информационно-методическое обеспечение экологического и агроэкологического мониторинга, инженерно-экологических изысканий в системе экологического проектирования и ОВОС, с использованием методов экологической цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования		ПКос-1.1 Знать и уметь использовать на практике современные методы планирования и организации экологического и агроэкологического мониторинга, базовые основы его приборного, информационно-методического и метрологического обеспечения		
		ПКос-1.3 Владеть современными методами цифровой картографии, пространственного анализа и моделирования в экологии		
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 52



ПКос-2 Способен решать задачи экспертно-аналитической деятельности, включая базовые элементы экологического менеджмента и аудита, экологической сертификации и лицензирования, разработку и экологическую экспертизу профильных разделов проектов оценки воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду	ПКос-2.1 Знать и уметь использовать на практике основополагающие принципы и современные методы оценки воздействия на окружающую среду и проведения экологической экспертизы проектной документации
---	---

1. Функции пространственного анализа: построение запросов, операции оверлея (наложения), анализ близости, буферизация.
2. Создание цифровых моделей пространственного распределения объектов: расстояние, близость, плотность и др.
3. Статистический анализ моделей пространственного распределения, построение гистограмм. Функции статистического анализа.
4. Цифровое моделирование рельефа.
5. Знакомство с доступными ГИС-пакетами и проектами.
6. Проанализируйте преимущества использования ГИС в экологии и природопользовании.
7. Расскажите о методических проблемах растровых геоинформационных систем.
8. Какое влияние и почему оказывает изменение проекции и масштаба в векторных ГИС?
9. Какое влияние оказывает укрупнение масштаба на визуализацию растровых ГИС?
10. Какие стандартные картографические задачи эффективно решаются в рамках ГИС?
11. Какие стандартные экологические задачи эффективно решаются с помощью ГИС?
12. Предложите систему организации регионального агроэкологического мониторинга с использованием ГИС и данных дистанционного зондирования.
13. Как организовать работу локального экологического мониторинга с использованием ГИС.
14. Как составить карту экологической оценки почв ТМ с использованием ГИС.
15. Прокомментируйте тенденции современного развития платформ ГИС и систем ДЗ.

Критерии и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, сделан анализ полученного решения, и сделаны выводы о целесообразности использования модели в практике.



Оценка «хорошо» -выставляется студенту, если задача решена полностью в соответствии с алгоритмом, анализ полученного решения

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задача решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задача не решена. Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

3.8 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине *«Основы геоинформационного картографирования в экологических исследованиях»* проводится в форме текущей, рубежной и итоговой(промежуточная) аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях(опрос,тесты);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью заданий);

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине *«Основы геоинформационного картографирования в экологических исследованиях»* требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности в форме зачета.



Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам зачета носит недифференцированный характер – зачтено, не зачтено.

Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
Разноуровневые задачи и задания	Выполняются на практических занятиях по темам. а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и	Комплект типовых задач



	теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.	
Тест	Проводится семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
Устный опрос	Устный опрос по основным терминам может проводиться в начале/конце лекционного или семинарского занятия в течение 15-20 мин. Либо устный опрос проводится в течение всего семинарского занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем студент может отвечать с места либо у доски.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов к зачету

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Основы геоинформационного картографирования» включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;



- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы геоинформационного картографирования» представлен в приложении 1

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Раклов, В. П. Географические информационные системы в тематической картографии : учеб. пособие. Гр.УМО/ В. П. Раклов. -М.: Академический проект, 2014. -176 с.. -(Gaudeamus)
2. Молочко А.В., Хворостухин Д.П. Геоинформационное картографирование в экономической и социальной географии. [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 127 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/952385>
3. Огуреева Г. Н., Котова Т. В., Емельянова Л. Г. Экологическое картографирование. [Электронный ресурс]: Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2020. - 147 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/466784>

Дополнительная литература

1. Папаскири , Т. В. Геоинформационные системы и технологии автоматизированного проектирования в землеустройстве : учеб.-метод. пособие для выполн. лабораторных работ и дипломных проектов. Гр.УМО / Т. В. Папаскири ; Гос. ун-т по землеустройству, Фак. землеустройства. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. , 2013. - 250 с
2. Кравченко Ю.А. Основы формальной картографии. [Электронный ресурс]: монография. - Москва: ИНФРА-М, 2018. - 158 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/942777>

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов, представленных на сайте
---	----------------------------	--



2.	www.znaniyum.com - издательство ИНФРА-М	Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
3.	http://www.mnr.gov.ru	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации
4.	http://www.minregion.ru	Министерство регионального развития Российской Федерации
5.	http://www.mcx.ru	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
6.	http://www.gks.ru/	Федеральная служба государственной статистики
7.	http://www.rosregistr.ru	Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии
8.	http://www.znaniyum.com	Электронно-библиотечная система
9.	http://www.pravo.gov.ru	Официальный интернет-портал правовой информации
10.	http://www.consultant.ru	Консультант Плюс
11.	http://www.garant.ru	Гарант

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office (PowerPoint, Word и т. д), ArcGIS Online, QGIS (учебная версия).

На практических занятиях студенты представляют в ГИС системах, подготовленные с помощью программного приложения ArcGIS Online (QGIS), ArcGIS в часы самостоятельной и практической работы.

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы



В ходе реализации целей и задач по дисциплине обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы: информационно-справочные и поисковые системы Yandex, Google.

Профессиональные базы данных: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», Справочно-правовая система «Гарант»

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1	https://e.lanbook.com/	Электронно- библиотечная система «Издательство Лань»
2	http://znanium.com/	Электронно- библиотечная система ZNANIUM.COM
3	https://www.biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
4	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
5	https://guz.bibliotech.ru	Электронно-библиотечная система ГУЗ

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Основы геоинформационного картографирования» используются:

Аудитория 56а для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Проектор BenQ – 1 шт., экран – 1 шт. Ноутбук ASUS X553M. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО)

Аудитория 58 (Лаборатория геоэкологических исследований) для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся.

Ноутбук ASUS K501UX – 1 шт., Принтер HP Color LaserJet Professional CP5225 – 1 шт. Доска интерактивная SBM680 – 1 шт., Многофункциональный тестер окружающей среды



Монитор BenQ GL2460 – 10 шт., Системный блок – 10 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), ПО «ЭкологМастер»: Модуль «Экологические платежи предприятия», Модуль «2тп (Воздух)», Модуль «2тп (Отходы)», Модуль «2тп (Водхоз)», Учебные версии УПРЗА «Эколог», MapInfo (учебная версия).

СОЭКС экотестер

Схема «Круговорот азота в природе»

Карта «Карта океанов»

Схема «Круговорот фосфора в природе»

Лодка надувная ПВХ STEL 1/280 2,8м. (натяжной пол)

Жилет спасательный Северное море, ГОСТ (морской) взрослый

Анемометр (измерение скорости потока воздуха)

АРГУС - Люксметр

Урна / Емкость для сбора батареек

Экран настенный, потолочный Lumien Eco Picture – 1шт.

Проектор Projector PJD5155 – 1 шт.

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду:

Аудитория 10-1 (Читальный зал). Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитории 204-207, 209, 211 (компьютерные классы)

Рабочие места обучающихся. Проекционная панель LG 43UK6390PLG – 1 шт., стационарный компьютер – 9 шт. Моноблок – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии), Adobe Photoshop, CorelDRAW, Консультант Плюс, Гарант.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами



реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиамаериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.