

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт экологии и устойчивого развития

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Картографирование объектов и процессов живой природы**

Кафедра Биологии и биологического разнообразия

Образовательная программа

**05.04.06 Экология и природопользование**

Направленность (профиль) программы

**Экологическая безопасность**

Уровень высшего образования

**Бакалавриат**

Форма обучения

**Очная**

Статус дисциплины: **Часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору**

Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины «Картографирование объектов и процессов живой природы» составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование» (бакалавриат) от № 894 от «07» августа 2020 г.

Разработчик(и): кафедра биологии и биологического разнообразия, Теймуров А.А., канд. биол. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры биологии и биоразнообразия от «06» июля 2021 г.,  
протокол №10.

Зав. кафедрой  Гасангаджиева А.Г.

на заседании Методической комиссии Института экологии и устойчивого развития от «07» июля 2021 г., протокол №10.

Председатель  Теймуров А.А.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «09» июля 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Картографирование объектов и процессов живой природы» входит в модуль дисциплин по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений направления ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование»

Дисциплина реализуется в Институте экологии и устойчивого развития кафедрой Биологии и биологического разнообразия.

Изучение дисциплины предполагает развитие у студентов основ комплексного географического мировоззрения в изучении природных явлений и процессов, протекающих с участием живых организмов, а также формирование компетенций для анализа и картографического представления объектов и процессов живой природы.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме:

- текущей успеваемости – устный опрос, контрольные работы;
- промежуточный контроль – Зачет.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий: лекции (12 ч.), лабораторные занятия (22 ч.), самостоятельная работа (38 ч.).

### Очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
6	72	42	12	22				38	Зачет

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью дисциплины - формирование у студентов багажа знаний о пространственных закономерностях организации биоты и региональной специфике формирования и функционирования биотических комплексов, а также выработка умений картографического отображения и анализа этих явлений.

Задачи изучения дисциплины:

- приобретение представлений по основным методикам геоботанического и зоогеографического ГИС-картографирования;
- овладение приемами геоботанического и зоогеографического картографирования, знакомство с основными типами карт процессов и объектов живой природы;
- ознакомление с приемами извлечения количественной и качественной информации характеризующей динамику явлений и процессов в животном и растительном мире;
- формирование у студентов глубоких знаний об источниках информации о процессах и объектах живой природы;
- изучение топологии и динамики процессов и явлений, а также закономерностей их формирования;

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина «Картографирование объектов и процессов живой природы» входит в модуль дисциплин по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений направления, ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование», профиль подготовки «Экологическая безопасность».

Для успешного освоения дисциплины слушатели должны иметь знания по базовым курсам систематики, номенклатуры и экологии организмов, целостные представления об ареале, флоре и фауне в географическом аспекте и функционировании экосистем. Курс обеспечивает студентов необходимым и достаточным уровнем компетенций для решения задач в различных областях профессиональной и научной сфер деятельности на основе изучения роли биоты в обеспечении экологических процессов, закономерностей функционирования экосистем. Эти знания могут быть использованы специалистами-экологами в их деятельности в различных научных, народнохозяйственных и учебных организациях.

Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением на предыдущих курсах дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов, таких как биология, география, картография, основы природопользования, ландшафтоведение.

Дисциплина раскрывает основы геоботанического и зоогеографического картографирования, этапы работ при проектировании и создании соответствующего картографического материала.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).**

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
<p><b>ПК-5.</b> Способен выбирать и использовать методы экологических исследований, соответствующее оборудование, программное обеспечение для решения исследовательских задач, поставленных специалистом более высокой квалификации</p>	<p><b>Б-ПК-5.1.</b> Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР</p>	<p><b>Знает:</b> стандартное программное обеспечение, используемое для подготовки документов по результатам комплексной оценки содержания работ и проектов.  <b>Умеет:</b> планировать картографические работы, интерпретировать содержание карт биоты и осуществлять подбор карт для анализа пространственно-временных явлений в биосфере.  <b>Владеет:</b> навыками и приемами научного анализа геоботанических, зоогеографических и других карт биоты для оценки состояния популяций и сообществ</p>	<p>Устный опрос, контрольная работа</p>

	<b>Б-ПК-5.2.</b> Выбирает технические средства и методы (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	<b>Знает:</b> методы и приемы картографического изображения и возможности их использования при составлении биотических карт в соответствии с техническим заданием. <b>Умеет:</b> оценивать соответствие промежуточных результатов выполнения работ техническому заданию и календарному плану. <b>Владеет:</b> методами оптимизации работ по выполнению проектов связанных с картографированием объектов и процессов живой природы.	
--	---	--	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
<b>Модуль 1. Общая часть. Основы тематической картографии.</b>								
1	Тематическая картография как самостоятельная область научного исследования	1	2		2		6	Устный опрос
2	Роль тематического картографирования в изучении свойств и взаимосвязей явлений природы	1	2		4		6	Устный опрос
3	Современные ГИС-технологии и принципы тематического картографирования	1	2		4		6	Контрольная работа

	<i>Итого по модулю 1:</i>		6		10		20	
	<b>Модуль 2. Специальная часть. Картографирование биоты.</b>							
4	Карты объектов и процессов живой среды как особый класс тематических карт		2		2		6	Устный опрос
5	Биоразнообразие как предмет картографического исследования. Классификация карт биоразнообразия по объектам картографирования.	1	2		2		6	Устный опрос
6	Модельно-картографическая оценка динамических тенденций объектов и процессов живой природы методами ГИС-технологий.	1	2		2		8	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 2:</i>		6		12		20	
	ВСЕГО:		12		22		38	

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

##### *Модуль 1. Общая часть. Основы тематической картографии.*

Тема 1. Тематическая картография как самостоятельная область научного исследования

Определение тематической карты. Основные подходы к классификации тематических карт. Классификация тематических карт по охвату, масштабу, содержанию, назначению, широте темы, уровню обобщения данных, использованию информации.

Концептуальные основы проектирования тематических карт природы. Программа карты. Проект карты. Стадии проектирования и составление карт природы.

Источники информации для тематического картографирования природы. Особенности составления тематических карт. Взаимосвязь и взаимообусловленность элементов. Локализация общегеографической основы. Методы интерполяции и экстраполяции в тематической картографии.

Тема 2. Роль тематического картографирования в изучении свойств и взаимосвязей явлений природы

Прикладное тематическое картографирование и использование тематических карт. Роль тематического картографирования в изучении свойств и взаимосвязей явлений природы. Назначение и основные виды тематического картографирования: геологическое картографирование, почвенное картографирование, лесное картографирование,

сельскохозяйственное картографирование, климатическое картографирование, картографирование растительности, тематические карты населения, комплексное картографирование.

Способы картографического изображения явлений на тематических картах: значковый способ, способ линейных значков, способ изолиний, способ качественного фона, способ ареалов, точечный способ, способ знаков движения, картодиаграммы, картограммы, специальные карты.

Тема 3. Современные ГИС-технологии и принципы тематического картографирования

Современные технологии создания тематических карт. Системный подход и географические принципы тематического картографирования. Информационные базы ГИС-картографирования природных объектов и ресурсов. ГИС-картографирование на основе дистанционных и наземных инструментальных методов исследований природных ресурсов. Пространственный анализ средствами ГИС. Поиск, анализ и оценка векторной и растровой информации для целей пространственного анализа. Дизайн и компоновка карт в ГИС. Внешние и внутренние факторы картографического дизайна. Использование векторных моделей представления пространственных данных для ГИС-картографирования природных ресурсов

### ***Модуль 2. Специальная часть. Картографирование биоты.***

Тема 4. Карты объектов и процессов живой среды как особый класс тематических карт

Значение биоты в формировании и функционировании природной среды и биосферы в целом. Место картографирования биотического покрова в системе наук. Цели, задачи и методы картографирования объектов и процессов живой природы. Географические факторы, определяющие закономерности подразделения арены жизни на Земле. Карты объектов и процессов живой среды как особый класс тематических карт. Учет базовых основ организации объектов и процессов живой природы в их картографировании. Прямые и косвенные источники информации об объектах и процессах живой природы.

Тема 5. Биоразнообразие как предмет картографического исследования. Классификация карт биоразнообразия по объектам картографирования.

Биогеографические основы картографирования биоразнообразия. Картографирование по биологическим уровням разнообразия: молекулярно-генетический, популяционно-видовой, экосистемный. Единицы оценки разнообразия на разных уровнях картографирования. Картографирование биоразнообразия по уровням пространственной размерности геосистем: планетарный, региональный, топологический (локальный).

Картографирование таксономического разнообразия организмов. Теоретико-методические принципы картографирования таксономического разнообразия. Картографирование флор и фаун. Карты ареалов.

Территориальное сочетание живых организмов на разных уровнях организации биосферы. Карты ценотического разнообразия. Оценка и картографирование ценотического разнообразия на уровне отдельных ландшафтов. Балльные системы оценок в картографировании обилия видов. Карты экосистемного разнообразия.

Популяционно-генетическая информация как биогеографический объект исследования. Возникновение и поддержания разнообразия генов и геномов в природных популяциях. Генетическое разнообразие внутри популяционно-видовых образований и его географические аспекты. Способы оценки генетического разнообразия. Картирование распространения аллелей. Картографические методы в изучении генетического разнообразия. Закономерности географической изменчивости генофонда и их картографическое моделирование.

Тема 6. Модельно-картографическая оценка динамических тенденций объектов и процессов живой природы методами ГИС-технологий.

ГИС-технологии в изучении и картографировании биологических уровней биоразнообразия. Использование материалов дистанционного зондирования для оценки состояния и картографического отображения объектов, процессов и явлений живой природы.

Цифровая картография в биогеографическом картографировании. Программные средства для сбора, хранения и обработки данных наземного и дистанционного зондирования. Аэро- и космоснимки как основа для выделения контуров при геоботаническом картографировании. Корреляция содержимого данных дистанционного зондирования с различными типами физических карт.

#### ***4.3.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине.***

№ п/п	Раздел	Трудоемкость (часов)	Тема занятия
1	Основы тематической картографии	2	Анализ содержания тематических карт
2	Основы тематической картографии	4	Изучение способов картографического изображения объектов и явлений на картах
3	Основы тематической картографии	4	Составление тематической карты точечным способом
4	Картографирование биоразнообразия	4	Составление карт ареалов видов по материалам полевых исследований

5	Картографирование экологического разнообразия	2	Картографирование ландшафтного ценотического разнообразия растительных сообществ
6	Картографирование генетического разнообразия	2	Картирование распространения аллелей
7	ГИС-технологии в картографировании объектов и процессов живой природы	4	Использование материалов дистанционного зондирования для оценки динамики площади лесов

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Картографирование объектов и процессов живой природы» применяются такие виды лекций, как вводная, лекция-информация, обзорная, проблемная, лекция-визуализация. Интерактивные занятия проводятся в виде компьютерных симуляций, разбора ситуаций, решения прикладных задач.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа магистрантов заключается в систематическом изучении рекомендуемой литературы, в подготовке к выполнению промежуточных и итогового тестовых заданий, написании рефератов и выступлениях с докладами. Контроль за результатами самостоятельной работы осуществляется в форме письменного или компьютерного тестирования.

Самостоятельная работа, предусмотренная учебным планом в объеме 66 часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать на умение применять теоретические знания на практике.

### Организация самостоятельной работы

№пп	№ раздела (темы) дисциплины	Содержание СРС	Форма контроля	Всего часов
1	1	Проработка материалов лекций. Работа с учебной и научной литературой, информационно-справочными и поисковыми системами. Подготовка к практической работе.	Устный опрос	6
2	2	Проработка материалов лекций. Работа с учебной и научной литературой, информационно-справочными и поисковыми системами. Подготовка к практической работе.	Устный опрос	6
3	3	Проработка материалов лекций. Работа с учебной и научной литературой, информационно-справочными и	Устный опрос	6

		поисковыми системами. Подготовка к практической и лабораторной работам		
4	4	Проработка материалов лекций. Работа с учебной и научной литературой, информационно-справочными и поисковыми системами. Подготовка к практической и лабораторной работам.	Устный опрос	6
5	5	Проработка материалов лекций. Работа с учебной и научной литературой, информационно-справочными и поисковыми системами. Подготовка к практической работе.	Устный опрос	6
6	6	Проработка материалов лекций. Работа с учебной и научной литературой, информационно-справочными и поисковыми системами. Подготовка к практической и лабораторной работам	Устный опрос	8

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **7.1. Типовые контрольные задания**

#### ***Вопросы для зачета***

1. Определение тематической карты и ее основные характеристики.
2. Основные подходы к классификации тематических карт
3. Стадии проектирования и составление карт природы.
4. Источники информации для тематического картографирования природы.
5. Роль тематического картографирования в изучении свойств и взаимосвязей явлений природы.
6. Назначение и основные виды тематического картографирования.
7. Способы картографического изображения явлений на тематических картах.
8. Системный подход и географические принципы тематического картографирования.
9. Информационные базы ГИС-картографирования природных объектов и ресурсов.
10. ГИС-картографирование на основе дистанционных и наземных инструментальных методов
11. Использование векторных моделей представления пространственных данных для ГИС-картографирования природных ресурсов
12. Данные мониторинга как информационные источники биоэкологического картографирования.
13. Биоиндикаторы как информационные источники биоэкологического картографирования.
14. Научно-методические принципы инвентаризационного, оценочного и прогнозно-рекомендательного картографирования биоразнообразия.
15. Биоразнообразие как предмет картографического исследования.
16. Биогеографические основы картографирования биоразнообразия.

17. Картографирование биоразнообразия по уровням пространственной размерности геосистем.
18. Картографирование таксономического разнообразия организмов.
19. Способы картографического отображения таксономических показателей.
20. Балльные системы оценок в картографировании обилия видов.
21. Оценка и картографирование ценотического разнообразия на уровне отдельных ландшафтов.
22. Картографические методы в изучении генетического разнообразия.
23. Биоиндикационное картографирование.
24. Закономерности географической изменчивости генофонда и их картографическое моделирование.
25. Геоботаническое картографирование.
26. Зоогеографическое картографирование
27. ГИС-технологии в изучении и картографировании биологических уровней биоразнообразия.
28. Место геоботанического и зоогеографического ГИС-картографирования в географических исследованиях.
29. Цифровая картография в биогеографическом картографировании.
30. Программные средства для сбора, хранения и обработки данных наземного и дистанционного зондирования.

***Примерная тематика рефератов:***

1. Картографирование по биологическим уровням разнообразия: молекулярно-генетический, популяционно-видовой, экосистемный.
2. Концептуальные основы проектирования тематических карт природы.
3. Прикладное тематическое картографирование и использование тематических карт.
4. Пространственный анализ средствами ГИС.
5. Географические факторы, определяющие закономерности подразделения арены жизни на Земле.
6. Биологическое разнообразие как иерархическая система живой природы.
7. Индексы оценки видового разнообразия и методы отражения их на картах.
8. Картографическое моделирование количественных и качественных таксономических характеристик биоты.
9. Территориальное сочетание живых организмов на разных уровнях организации биосферы.
10. Математическое моделирование и карты экотопического, геоботанического и зоологического разнообразия экосистем.
11. Генетическое разнообразие внутри популяционно-видовых образований и его географические аспекты.
12. Сравнительная оценка ГИС-технологий и традиционных методов картографирования.

## **7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- выполнение практических заданий - 40 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 40 баллов

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 50 баллов,
- письменная контрольная работа - 50 баллов,

## **8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.**

а) адрес сайта курса: <http://eor.dgu.ru/default/LeftMenu?name=cath>

б) основная литература:

Раклов, В. П. Географические информационные системы в тематической картографии : учебное пособие для вузов / В. П. Раклов. — 4-е изд. — Москва : Академический проект, 2020. — 176 с. — ISBN 978-5-8291-2986-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/110014.html> (дата обращения: 21.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Щербаков, В. М. Экспертно-оценочное ГИС-картографирование / В. М. Щербаков. — Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2017. — 192 с. — ISBN 978-5-903090-62-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/35807.html> (дата обращения: 21.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Огуреева Г. Н. Экологическое картографирование: учебное пособие для академического бакалавриата / Г. Н. Огуреева, Т. В. Котова, Л. Г. Емельянова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 162 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07511-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/DE276EFB-E2CD-49E8-A30D-7922CB5D5E1B](http://www.biblio-online.ru/book/DE276EFB-E2CD-49E8-A30D-7922CB5D5E1B).

б) дополнительная литература:

1. Рулев, А. С. Геоинформационное картографирование и моделирование эрозионных ландшафтов / А. С. Рулев, В. Г. Юферев, М. В. Юферев. — Волгоград: Всероссийский научно-исследовательский

агролесомелиоративный институт, 2015. — 153 с. — ISBN 978-5-900761-88-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/57936.html> (дата обращения: 21.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Пасько Ольга Анатольевна Практикум по картографии: Учебное пособие / Пасько О.А., Дикин Э.К., - 2-е изд. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 175 с.: ISBN 987-5-4387-0416-4 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=701594>

3. Раклов, В. П. Картография и ГИС : учебное пособие для вузов / В. П. Раклов. — Москва : Академический Проект, 2014. — 224 с. — ISBN 978-5-8291-1617-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/36378.html> (дата обращения: 21.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Каргашин, П. Е. Основы цифровой картографии : учебное пособие для бакалавров / П. Е. Каргашин. — Москва : Дашков и К, 2019. — 106 с. — ISBN 978-5-394-03319-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85412.html> (дата обращения: 21.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. Министерство природных ресурсов РФ (государственные доклады и другие документы) <http://www.mnr.gov.ru/part/?pid=153>
2. Архив космических снимков со спутников Landsat <ftp://ftp.glcf.umiacs.umd.edu/glcf/Landsat/>.
3. Журнал «Геоматика» // <http://www.geomatica.ru>.
4. Федеральная служба государственной статистики <http://www.gks.ru>
5. Сайт компании ООО "ДАТА+" // [www.dataplus.ru](http://www.dataplus.ru).
6. Российское экологическое федеральное агентство (РЭФИА) <http://www.refia.ru>
7. Сайт Инженерно-технологического центра «СканЭкс» // <http://scanex.ru>.
8. Сайт Космоснимки // <http://www.kosmosnimki.ru>.
9. Электронная библиотека ДГУ <http://elib.dgu.ru>
10. Образовательный сервер ДГУ <http://edu.dgu.ru>
11. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Методические указания магистрантам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса, лабораторных работ курса «Биоэкологическое

картографирование», и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Магистрант должен вести активную познавательную работу. Целесообразно строить ее в форме наблюдения, эксперимента и конспектирования. Важно научиться включать вновь получаемую информацию в систему уже имеющихся знаний. Необходимо также анализировать материал для выделения общего в частном и, наоборот, частного в общем.

Усвоение дисциплины предполагает освоение:

- теоретических основ (базовых идей, определяющих цели и формы познания; концепций, т.е. систем взглядов и их доказательств);
- основных теорий (обобщений эмпирических знаний);
- методов и приёмов исследования;
- конкретных знаний по дисциплине;
- прикладных аспектов дисциплины.

В рамках лекционных занятий основное внимание уделяется изложению теоретических основ курса, теорий и методик. Для эффективного освоения курса на лекциях крайне желательно уделять время рассмотрению примеров, а также обсуждению применению специфических методов дисциплины к решению прикладных задач. В связи с большим количеством графических примеров желательно использовать технические средства обучения (например, мультимедийный проектор). Для закрепления теоретического материала на лекциях целесообразно проведение мини-опросов и коротких тестов. Особое внимание на лекционных и практических занятиях должно уделяться содержательной интерпретации результатов в социально-экономическом контексте.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

1. Программный пакет MultiSpec.
2. Программный пакет SAGA GIS
3. Образовательный пакет MapInfo

4. Программный пакет PHOTOMOD, версия 5.3
5. Программный пакет SAS.Планета
6. Образовательный пакет Agisoft PhotoScan Pro

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

На лекционных и лабораторно-практических занятиях используются методические разработки, практикумы, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, а также технические средства для проведения соответствующих работ. Лекционный зал оборудован ноутбуком, экраном и мультимедийным проектором.