

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы

\_\_\_\_\_  
*(подпись, расшифровка подписи)* Багдасарян А.С.

«04» июня 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.В.05 Экологическое картографирование**

Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки  
«Экология»

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

г. Южно-Сахалинск, 2025

Рабочая программа дисциплины «Экологическое картографирование» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Рабочую программу составил:  
М.А. Репина, к.б.н. доцент кафедры  
экологии, биологии и природных ресурсов



---

подпись

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и природных ресурсов протокол № 8 от «04» июня 2025 г.

И. о. заведующего кафедрой  
к.б.н., доцент М.А. Репина



---

подпись

### **1 Цель и задачи дисциплины (модуля)**

**Цель дисциплины (модуля)** - овладение знаниями современного подхода в области экологического картографирования с применением ГИС системы ArcGIS.

#### **Задачи дисциплины (модуля):**

- изучить особенности использования геоинформационных технологий в экологических исследованиях;
- получить системное представление об основных методах построения экологических карт.
- овладеть навыками практической работы решения экологических задач в геоинформационной системе ArcGIS.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана 05.03.06 Экология и природопользование.

Пререквизиты дисциплины: «Учение об атмосфере», «Учение об гидросфере», «Геоэкология», «Методы экологических исследований», «Охрана окружающей среды», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Геоинформационные системы в экологии и природопользовании».

Постреквизиты дисциплины: знание, полученные при изучении дисциплины позволяют подготовить информационную и техническую базу выполнения бакалаврской работы.

### **3 Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)**

<b>Коды компетенции</b>	<b>Содержание компетенций</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>
ПК-1	Способен организовывать и проводить научно-исследовательскую деятельность в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде.	ПК-1.1: определяет круг задач в рамках поставленной цели научного исследования в области экологии и природо-пользования; ПК-1.2: реферирует научные труды, составляет аналити-ческие научные обзоры; ПК-1.3: применяет знания, подходы и методический аппарат экологических наук для решения профильных научно-исследовательских задач; ПК-1.4: использует знания и навыки оценки состояния окружающей среды и здоровья населения, предла-гает на этой основе подходы и методы оптимизации окружающей среды ПК-1.5: использует знания основ экологии животных, растений и микроорга-низмов, методы оценки биоразнообразия, норматив-ные правовые акты, регулирующие правоот-ношения ресурсопользо-вания в заповедном деле и природоохранной деятель-ности; ПК-1.6: готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР ПК-1.7: выбирает технические средства и методы

		(из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
--	--	--

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1 Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	8 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
Лекции (Лек)	28	28
Практические занятия (ПР)	28	28
Лабораторные работы (Лаб)	0	0
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	4	4
Проведение текущих консультаций	2	2
Индивидуальная работа со студентами	2	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	зачет	зачет
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	18	18
- подготовка к практическим занятиям;	26	26
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	4	4

##### 4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины /темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная		Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия		
1	Раздел 1 Введение. Основы экологического картографирования	8	2		2	Блиц-опрос
2	Раздел 2 Особенности использования геоинформационных технологий для экологического картографирования	8	26	28	42	Блиц-опрос Выполнение заданий на компьютерах
7	Зачет	8			4	Итоговая контрольная работа

ИТОГО		28	28	48	
-------	--	----	----	----	--

#### **4.3 Содержание разделов дисциплины**

##### **Раздел 1 Введение. Основы экологического картографирования**

Карты ландшафтов основа для создания экологических карт. Констатационные карты. Карты растительного покрова. Карты литогенной основы ландшафтов. Карты почвенного покрова. Отражение на картах состояния почв. Карты техногенного покрова и источников загрязнения. Карты метеорологических процессов и состояния воздушной среды. Геоэкологический атлас. Комплексное экологическое картографирование.

##### **Раздел 2 Особенности использования геоинформационных технологий для экологического картографирования**

- 2.1 Картография и ГИС.
- 2.2 Применение ГИС технологий для экологического картографирования.
- 2.3 Взаимодействие ГИС, картографии и ДЗ.
- 2.4 Географическая система координат. Системы координат проекций.
- 2.5 Методы географических преобразований. Поддерживаемые картографические проекции.
- 2.6 Картографические знаки, их роль на экологических картах.
- 2.7 Основные свойства картографических знаков. Восприятие картографических знаков.
- 2.8 Понятие о картографической семиотике
- 2.9 Векторизация растровой карты.
- 2.10 Топология карты. Правила топологии
- 2.11 Системы линейных координат.
- 2.12 Обзор программ векторизации карт.
- 2.13 Моделирующие программы с использованием различных алгоритмов построения цифровых моделей «рельефа» загрязнения.

#### **4.4 Темы и планы практических занятий**

**Тема 1. Создание новых слоев загрязнения атмосферы (2ч)** Цель работы: научиться создавать слои загрязнения атмосферы Указания по выполнению заданий:

1. Рассмотреть создание слоев загрязнения атмосферы
2. Выполнить задание по карточке на компьютере.

**Тема 2. Оценка загрязнений атмосферного воздуха и выявления зон риска (2ч)** Цель работы: научиться наносить зоны риска загрязнений атмосферного воздуха на карту

Указания по выполнению заданий:

1. Рассмотреть нанесение зон риска загрязнений атмосферного воздуха на карту
2. Выполнить задание по карточке на компьютере.

**Тема 3. Поиск участков растительности вдоль проектируемых дорог используя модель (2ч)**

Цель работы: научиться использовать существующую модель для поиска растительности вдоль проектируемых дорог Указания по выполнению заданий:

1. Рассмотреть добавление, загрузку и запуск существующей модели.
2. Выполнить задание по карточке на компьютере.

#### **Тема 4. Присоединение новых полей к данным по растительности и вырезание данных для изучаемого участка (2ч)**

Цель работы: рассмотреть присоединение новых полей к данным по растительности и вырезание данных для изучаемого участка. Выполнить задание на компьютере:

1. Присоединение новых полей к данным по растительности
2. Вырезание данных для изучаемого участка

#### **Тема 5. Поиск местообитаний, на которые оказывают влияние проектируемые дороги (2ч)**

Цель работы: повторить изученный ранее материал на решении подобной задачи. Выполнить задание на компьютере:

1. Поиск местообитаний, на которые оказывают влияние проектируемые дороги.
2. Присоединение новых полей к данным местообитаний
2. Вырезание данных для изучаемого участка

#### **Тема 6. Картирование в ArcMap. Оцифровка точечных объектов. Оцифровка линейных объектов. Оцифровка полигональных объектов.**

**Добавление атрибутов к оцифрованным объектам (4ч)** Цель работы: научиться цифровать карту.

Указания по выполнению заданий:

1. Рассмотреть оцифровку точечных, линейных и полигональных объектов.
2. Рассмотреть добавление атрибутов к оцифрованным объектам.
3. Выполнить задание по карточке на компьютере.

#### **Тема 7. Оцифровка карты: юг Сахалина. Обработка данных оцифрованной карты: юг Сахалина (4ч)**

Цель работы: повторить изученный ранее материал на решении подобной задачи. Выполнить задание на компьютере:

1. Оцифровать карту: юг Сахалина
2. Добавить атрибуты к оцифрованным объектам

#### **Тема 8. Использование топологии карт (4ч)**

Цель работы: научиться создавать топологию базы геоданных с правилами топологии. Выполнить задание на компьютере:

1. Открыть карту 2 из папки Учебная и импортировать объекты САПР.
2. Создать топологию базы геоданных с правилом Не должны иметь висячих узлов.
3. Исправить все «недолеты», «перелеты» и ошибки дважды оцифрованной линии.

Выполнить задание на компьютере:

1. Создать новый полигональный класс объектов для карты 2 из папки Учебная.
2. Добавить классы объектов к топологии.
3. Добавить правила Должны быть внутри и Должны совпадать с границей.
4. Исправить ошибки для каждого правила.

#### **Тема 9. Работа с маршрутными данными. (4ч)**

Цель работы: научиться создавать, отображать маршрутные данные, отображать события на маршрутах, редактировать маршруты.

Указания по выполнению заданий:

1. Рассмотреть создание и калибровку маршрутных данных.
2. Рассмотреть отображение маршрутов.
3. Рассмотреть отображение событий на маршруте.
4. Рассмотреть редактирование маршрутов

5. Выполнить задание по карточке на компьютере.

**Тема 10. Итоговая контрольная работа (2ч)** Цель работы: повторить изученный ранее материал Указания по выполнению заданий:

1. Выполнить задания по карточке

**5 Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения** Не предусмотрены.

## 6 Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Раздел 1 Введение. Основы экологического картографирования	Лекция 1  Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения  Проработка и повторение лекционного материала
2.	Раздел 2 Особенности использования геоинформационных технологий для экологического картографирования	Лекция: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.  Практическая работа: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.  Самостоятельная работа	Лекция-информация с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения  Выполнение заданий на компьютерах  Проработка и повторение лекционного материала Подготовка к практическим занятиям Консультирование посредством электронной почты Подготовка к промежуточной аттестации

**7 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)** Примеры заданий для проведения текущего контроля

1. Создать новые слои загрязнения атмосферы
2. Найти растительность вдоль проектируемых дорог
3. Найти места обитания редких животных, на которые влияют проектируемые дороги
4. Оцифровать часть карты. Добавить данные к оцифрованным объектам.
5. Импортировать объекты САПР.
6. Создать топологию базы геоданных с правилом Не должны иметь висячих узлов.
7. Исправить все «недолеты», «перелеты» и 1 ошибку дважды оцифрованной линии.
8. Создать новый полигональный класс объектов, добавить классы объектов к топологии, добавить правила Должны быть внутри и Должны совпадать с границей.
9. Исправить по 1 ошибки для каждого правила.
10. Добавить карту для работы с маршрутами. Найти маршрут 30000121. Отметить его на карте. Отобразить аномалии измерений на маршруте.
11. Создать линейные и точечные события происшествий. Создать пересечение происшествий и плохих дорог.

12. Создать новый маршрут для объектов Staton Mill, установить идентификатор маршрута 40601470. Подписать маршрут.

### **Контрольные вопросы к зачету**

1. Понятие картографической проекции.
2. Равноугольных проекции.
3. Произвольные проекции.
4. В каких проекциях параллели изображаются концентрическими окружностями, а меридианы — пучком прямых, исходящих из центра?
5. Леса изображаются?
6. Цифра рядом с пояснительным знаком возле кустарника означает?
7. Растровое представление модели растительности удобно использовать для определения значений высоты?
8. Блок данных компонентного районирования представлен серией карт?
9. Назначение ландшафтного блока базовой ландшафтной основы состоит, прежде всего, в том, что он?
10. В топологии минимальное допустимое расстояние между несовпадающими вершинами определяют?
11. Ошибки и исключения.
12. Какое правило топологии используется, когда для одной территории представлено две системы классификации, и каждая территориальная единица, выделенная в одной системе, должна быть определена и в другой?
13. Какое правило топологии требует, чтобы все линейные объекты одного класса касались конечными точками других линейных объектов этого же класса?
14. Маршрут – это?
15. В равноугольных проекциях?
16. В равновеликих проекциях?
17. Равнопромежуточные проекции?
18. В каких проекциях образование проекций можно представить как проектирование земной поверхности на боковую поверхность конуса, определенным образом ориентированного относительно эллипсоида?
19. Лес считается однородным и обозначается одним знаком преобладающей породы если?
20. Использование растровой модели по относительной высоте в качестве вспомогательных данных?
21. Для четкого определения высоты растительного покрова необходимо?
22. Базовая ландшафтная основа представляет собой банк данных, состоящий?
23. Блок данных компонентного районирования состоит?
24. В топологии допустимые пространственные отношения между объектами определяют?
25. Определяют, какие объекты могут быть перемещены при совмещении вершин в результате проверки топологии:
26. Какое правило топологии используется, когда территория не может принадлежать одновременно нескольким полигонам:
27. Какое правило топологии используется, когда требуется, чтобы линейные объекты отмечали границы площадных объектов?
28. Какое правило топологии требует, чтобы линия присоединялась как минимум к двум другим линиям каждой конечной точкой?
29. Позиции на маршрутах описывают?
30. Какие программы предназначены для векторизации карт?



## 8 Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- выполнение задания практической работы по теме 1	1	5	5 баллов
- выполнение задания практической работы по теме 2	1	5	5 баллов
- выполнение задания практической работы по теме 3	1	5	5 баллов
- выполнение задания практической работы по	1	5	5 баллов
теме 4			
- выполнение задания практической работы по теме 5	1	5	5 баллов
- выполнение задания практической работы по теме 6	1	5	5 баллов
- выполнение задания практической работы по теме 7	1	10	10 баллов
- выполнение задания практической работы по теме 8	1	10	10 баллов
- выполнение задания практической работы по теме 9	1	10	10 баллов
Промежуточная аттестация			40 баллов
Итоговая контрольная работа			
<b>Итого за семестр (дисциплину) зачёт</b>			<b>100 баллов</b>

### 9.1 Основная литература

1. Ловцов Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российский государственный университет правосудия, 2012. — 192 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14482.html> 2. Раклов В.П. Картография и ГИС [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Раклов В.П.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Академический Проект, 2014.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36378.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 9.2 Дополнительная литература

1. Давыдов В.П. Картография [Электронный ресурс]: учебник/ Давыдов В.П., Петров Д.М., Терещенко Т.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2017.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35822.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Лайкин В.И. Геоинформатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.И. Лайкин, Г.А. Упоров. — Электрон. текстовые данные. — Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2010. — 162 с. — 978-5-85094-398-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22308.html>

3. Геоинформатика: в 2 кн. Кн. 1: учебник для студ. высш. учеб. заведений / [Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов и др.]; под ред. В.С. Тикунова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 400 с. — 978 5 7695 6468 0.

4. Геоинформатика /под ред. В.С. Тикунова. Учебник для студентов вузов в 2 кн. Кн.2. 3-е изд / Е. Г. Капралов, А. В. Кошкарев, В. С. Тикунов и др. — Издательский центр Академия Москва, 2010. — 432 с. — 978-5-76956820-6.

### **9.3 Программное обеспечение**

1. Windows 10 Pro
2. WinRAR
3. Microsoft Office Professional Plus 2013
4. Microsoft Office Professional Plus 2016
5. Microsoft Visio Professional 2016
6. Visual Studio Professional 2015
7. Adobe Acrobat Pro DC
8. ABBYY FineReader 12
9. ABBYY PDF Transformer+
10. ABBYY FlexiCapture 11
13. ПО KasperskyEndpointSecurity
14. ArcGIS

### **9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации: <http://www.gisa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Научная электронная библиотека elibrary.ru: <http://elibrary.ru>
4. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" (<http://www.n-t.ru>)
5. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» издательства «КноРус медиа» (<https://www.book.ru/>)
6. Интернет-университет информационных технологий ([www.intuit.ru](http://www.intuit.ru))
7. Журнал «КомпьютерПресс» ([www.compress.ru](http://www.compress.ru))
8. Издание о высоких технологиях ([www.cnews.ru](http://www.cnews.ru))
9. Polpred.com Обзор СМИ (<http://polpred.com/>)
10. Электронная библиотечная система Национальная электронная библиотека (<https://нэб.рф>)
11. Электронная библиотечная система Юрайт (<http://www.biblio-online.ru>)

### **10 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемыми эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

### **11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает: мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций; компьютерное оборудование.

При подготовке к практическим занятиям и самостоятельной работе можно использовать компьютерный класс со стандартным программным обеспечением и с программным обеспечением ArcGIS.

Лекционные занятия проходят в мультимедийной аудитории, оснащенной компьютером и проектором. Лекции сопровождаются презентацией, содержащей теоретический иллюстративный материал.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе, оснащенном компьютерами и проектором.