

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Красноярский государственный аграрный университет»**

Институт агроэкологических технологий  
Кафедра «Экология и  
природопользование»

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор института  
"16" 02 2026 г.

Грубер В.В.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор  
"27" 02 2026 г.

Пыжикова Н.И.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Геоинформационные технологии в экологических исследованиях**

ФГОС ВО

направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»,  
(код, наименование)

Направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения очная

Квалификация выпускника Бакалавр

Красноярск, 2026



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ  
ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Составитель: Романова О.В. к. с/х.н., доцент

«10» февраля 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Программа обсуждена на заседании кафедры «Экология и природопользование» протокол № 6 от «10» февраля 2026 г.

Зав. кафедрой: Попова И.С. канд. биол. наук, доцент  
«10» февраля 2026 г.

### **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий протокол № 6 «16» февраля 2026 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., канд. биол. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«16» февраля 2026 г.

Зав. выпускающей кафедры по специальности 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Попова Ирина Сергеевна, канд. биол. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«16» февраля 2026 г.

\* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	6
4.2.    Содержание модулей дисциплины .....	7
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия .....	7
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия .....	8
<b>РАБОТА № 7. ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ РАЗЛИЧИЯ УРОВНЕЙ НАКОПЛЕНИЯ И ХАРАКТЕРА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПО ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ И НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИМ КРИТЕРИЯМ</b> .....	<b>9</b>
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний .....	10
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....	10
<i>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> .....	10
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы</i> .....	11
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b> .....	<b>11</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>12</b>
<b>6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9)</b> .....	<b>12</b>
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»).....	13
6.3. Программное обеспечение.....	13
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	<b>13</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>14</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>15</b>
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	15
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	15

## Аннотация

Дисциплина «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой «Экология и природопользование».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-5) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с освоением основного понятийного аппарата в области геоинформационных систем, получение основных знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности по созданию и применению геоинформационных систем в области экологии и природопользования; формирование навыков владения современными инструментами ГИС и методами анализа пространственной информации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты работ, опроса, собеседования и промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 часов), лабораторные (36 часа), самостоятельной работы студента (54 часов).

### 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях» включена в ОПОП, в основную часть блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях» являются, «Основы природопользования», «Методы экологических исследований», «Информатика» «Почвоведение с основами геологии».

Дисциплина «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Цифровые технологии в экологии и природопользовании», «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании».

Особенностью дисциплины является то, что знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

### 2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью дисциплины «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях» является формирование у студентов навыков владения основами современных информационных технологий в области природопользования и охраны окружающей среды, методами и аппаратом математического моделирования геоэкологических процессов, событий и прогноза.

Задачи дисциплины:

- познакомить с основами современных технологий получения, сбора и обработки координированной геоэкологической информации, моделирования и анализа, использования данных в процессе принятия решений;

- выработать умение создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет;

- получить навыки использования программных средств и работы в компьютерных сетях;
- научить общим принципам математической обработки геоэкологической информации, проведения математического анализа и построения математических моделей геоэкологических процессов и объектов, анализа моделей и прогноза развития событий.

Таблица 1

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-5. Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать терминологию топографии, картографии и ГИС, основные принципы переноса информации с поверхности Земли на «плоскость» цифровой карты, основные принципы хранения и организации (структуры) данных цифровых векторных карт, знать методы ГИС - анализа используемые для обработки полевой и лабораторной геоэкологической и экологической информации</li> </ul>
	<p>ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникативных, в том числе геоинформационных технологий</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы ГИС - анализа для обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической и экологической информации</li> </ul>
	<p>ИД-3<sub>ОПК-5</sub> Знает приемы и способы информационных технологий, программное обеспечение для эффективной работы для осуществления профессиональной деятельности</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования методов ГИС - анализа для обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической и экологической информации, владеть методами цифрового геоэкологического картографирования</li> </ul>

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

**Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 4
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		18/10	18/10
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме		36/10	36/10
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		27	27
самоподготовка к текущему контролю знаний		27	27
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Вид контроля:</b>			экзамен

## 4. Структура и содержание дисциплины

**4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины****Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины**

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
<b>Модуль 1. Введение в ГИС. Основные понятия и термины геоинформатики</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
Модульная единица 1.1 Введение в ГИС.	11	2	4	9
Модульная единица 1.2 Основные понятия и термины геоинформатики	13	4	8	9
<b>Модуль 2. Представление пространственной экологической информации в ГИС Применение технологий искусственного интеллекта</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
Модульная единица 2.1 Основные типы экологических данных	25	2	4	9
Модульная единица 2.2 Компьютерное представление экологических данных.	25	4	8	9
<b>Модуль 3. Основы геопространственного анализа</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
Модульная единица 3.1 Ввод пространственных и атрибутивных данных в ГИС. Взаимосвязь пространственных и атрибутивных	5	2	4	9

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
данных в ГИС				
<b>Модульная единица 3.2 Основы геопространственного анализа</b>	15	4	8	9
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	30			
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>54</b>

## 4.2. Содержание модулей дисциплины

### Модуль 1. Введение в ГИС. Основные понятия и термины геоинформатики

#### Модульная единица 1.1 Введение в ГИС.

Геоинформатика как область науки, технологии и производства. Основные понятия и термины геоинформатики. Понятие о ГИС. Сущность, назначение и области применения ГИС. История и перспективы развития ГИС. Классификация ГИС.

#### Модульная единица 1.2 Основные понятия и термины геоинформатики

Функциональные возможности ГИС. Составные части ГИС: подсистемы ввода, хранения, обработки, визуализации, и вывода информации. ГИС-проекты в области экологии и природопользования

### Модуль 2. Представление пространственной экологической информации в ГИС Применение технологий искусственного интеллекта

#### Модульная единица 2.1 Основные типы экологических данных

Основные типы экологических данных. Координатные, структурные, топологические аспекты описания пространственной информации. Атрибутивные данные.

**Модульная единица 2.2 Компьютерное представление экологических данных.** Компьютерное представление экологических данных. Основные понятия и общие принципы построения моделей данных в ГИС. Векторная и растровая модели пространственных данных. Применение ИИ в контексте моделей данных: сверточные нейронные сети, CNNГрафовые нейронные сети (GNN), Генеративные модели

### Модуль 3. Основы геопространственного анализа

#### Модульная единица 3.1 Ввод пространственных и атрибутивных данных в ГИС. Взаимосвязь пространственных и атрибутивных данных в ГИС

Типы данных в ГИС по содержанию и форме представления. Способы подготовки и ввода данных в ГИС. Механизм взаимосвязи между пространственными и атрибутивными данными. Послойная организация электронных карт в ГИС. Объекты, слои и легенды карты. Создание электронных тематических карт. Тематические слои. Представление поверхностей (рельефа местности) в ГИС. Цифровые модели местности (ЦММ). Свойства и особенности формирования ЦММ

**Модульная единица 3.2 Основы геопространственного анализа** Общая характеристика геопространственного анализа. Функции измерений. Функции выбора данных. Функции классификации. Оверлейные функции. Функции окрестности. Функции связности

## 4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

### Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Введение в ГИС. Основные понятия и термины геоинформатики</b>		экзамен	<b>8</b>

<sup>1</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>Модульная единица 1.1</b> Введение в ГИС.	Лекция № 1. Понятие о ГИС. Сущность, назначение и области применения ГИС (лекция-дискуссия)		2/2
	<b>Модульная единица 1.2</b> Основные понятия и термины геоинформатики	Лекция № 2. Функциональные возможности ГИС (лекция-дискуссия)		2/2
		Лекция № 3. ГИС проекты в области экологии и природопользования (лекция-дискуссия)	доклад	2/2
2.	<b>Модуль 2. Представление пространственной экологической информации в ГИС Применение технологий искусственного интеллекта</b>		экзамен	<b>6</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Основные типы экологических данных	Лекция № 4. Типы экологических данных		2
	<b>Модульная единица 2.2</b> Компьютерное представление экологических данных.	Лекция № 5. Компьютерное представление экологических данных (лекция-дискуссия).	доклад	2/2
		Лекция № 6. Основные понятия и общие принципы построения моделей данных в ГИС.		2
3.	<b>Модуль 3. Основы геопро пространственного анализа</b>		экзамен	<b>4</b>
	<b>Модульная единица 3.1</b> Ввод пространственных и атрибутивных данных в ГИС. Взаимосвязь пространственных и атрибутивных данных в ГИС	Лекция № 7. Организация электронных карт в ГИС		2
	<b>Модульная единица 3.2</b> Основы геопро пространственного анализа	Лекция № 8. Цифровые модели местности (ЦММ). Свойства и особенности формирования ЦММ	доклад	2
		Лекция № 9. Основы геопро пространственного анализа		2
4.	<b>ИТОГО</b>		экзамен	18

#### 4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

##### Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Модуль 1. Введение в ГИС. Основные понятия и</b>		экзамен	<b>12</b>

<sup>2</sup> Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<b>термины геоинформатики</b>			
	<b>Модульная единица 1.1</b> Введение в ГИС.	Работа № 1. Начало работы с ArcGIS. ArcMap. ArcCatalog Конвертация данных. Регистрация изображений с использованием векторных слоев карты.	защита работы	4
	<b>Модульная единица 1.2</b> Основные понятия и термины геоинформатики	Работа № 2. Регистрация изображений по координатам. Создание мозаики растров.	защита работы	4
		Работа № 3. Графические данные. Атрибутивные таблицы. Запросы. Операции с таблицами.	тестирование	4
2.	<b>Модуль 2. Представление пространственной экологической информации в ГИС Применение технологий искусственного интеллекта</b>		экзамен	<b>12</b>
	<b>Модульная единица 2.1</b> Основные типы экологических данных	Работа № 4. Основы ГИС-анализа. Буферные зоны. Поиск объектов по расположению. Поиск объектов по расстоянию.	тестирование	4/4
	<b>Модульная единица 2.2</b> Компьютерное представление экологических данных.	Работа № 5. Создание слоя точечных объектов с использованием координат точек. Создание поверхности Grid. Создание слоя изолиний.	тестирование	4/2
		Работа № 6. Создание цифровых моделей карт.	тестирование	4/2
3.	<b>Модуль 3. Основы геопространственного анализа</b>		экзамен	<b>12</b>
	<b>Модульная единица 3.1</b> Ввод пространственных и атрибутивных данных в ГИС. Взаимосвязь пространственных и атрибутивных данных в ГИС	Работа № 7. Оценка значимости различия уровней накопления и характера распределения элементов по параметрическим и непараметрическим критериям.	защита работы	4
	<b>Модульная единица</b>	Работа № 8. Создание	защита работы	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид <sup>2</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов
	3.2 Основы геопространственного анализа	цифровой модели рельефа.		
		Работа № 9. Построение карт распределения элементов с помощью программы Golden Surfer.	тестирование	4/2
4.	<b>ИТОГО</b>		экзамен	36

#### 4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (18 часов) и лабораторные (36 часов). Самостоятельная работа (18 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через собеседование, реферат, защиты отчетов практических работ.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/>. Форма контроля – экзамен.

Обучающийся должен готовиться к лабораторным занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовить рефераты и выступления по темам занятия в соответствии с тематическим планом. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

##### 4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
1	<b>Модуль 1. Введение в ГИС. Основные понятия и термины геоинформатики</b>		<b>18</b>

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
2	<b>Модульная единица 1.1</b> Введение в ГИС.	Основные понятия информатики	6
3	<b>Модульная единица 1.2</b> Основные понятия и термины геоинформатики	Программные средства информационных технологий	6
4	Подготовка к текущему контролю знаний		6
5	<b>Модуль 2. Представление пространственной экологической информации в ГИС Применение технологий искусственного интеллекта</b>		<b>18</b>
6	<b>Модульная единица 2.1</b> Основные типы экологических данных	Архитектура компьютера	8
7	<b>Модульная единица 2.2</b> Компьютерное представление экологических данных.	Представление пространственной экологической информации в ГИС	4
8	Подготовка к текущему контролю знаний		6
9	<b>Модуль 3. Основы геопространственного анализа</b>		<b>18</b>
10	<b>Модульная единица 3.1</b> Ввод пространственных и атрибутивных данных в ГИС. Взаимосвязь пространственных и атрибутивных данных в ГИС	Ввод пространственных и атрибутивных данных в ГИС	6
11	<b>Модульная единица 3.2</b> Основы геопространственного анализа	Основные понятия и термины геоинформатики	6
12	Подготовка к текущему контролю знаний		6
<b>ВСЕГО</b>			<b>54</b>

#### 4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	В учебном плане не предусмотрено	

#### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

#### Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ОПК-5	1-9	1-9	1-12		реферат, защита работ, экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 9

**КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ**

Кафедра «Экология и природопользование» Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
<b>Основная литература</b>										
Л, ПЗ, СРС	Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для вузов	Соколова, В. В.	Москва : Издательство Юрайт,.	2022		+				<a href="https://ura.it.ru/bcode/490305">https://ura.it.ru/bcode/490305</a>
Л, ПЗ, СРС	Информационные технологии в управлении средой обитания : учебное пособие для вузов	Суворова, Г. М.	Москва: Издательство Юрайт	2022		+				<a href="https://ura.it.ru/bcode/496743">https://ura.it.ru/bcode/496743</a>
Л, ПЗ, СРС	Биогеографическое картографирование: учебное пособие для вузов	Емельянова, Л. Г.	Москва: Издательство Юрайт	2022		+				<a href="https://ura.it.ru/bcode/491207">https://ura.it.ru/bcode/491207</a>
<b>Дополнительная литература</b>										
Л, ПЗ, СРС	Информационные технологии. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов	Мамонова, Т. Е.	Москва: Издательство Юрайт	2022		+				<a href="https://ura.it.ru/bcode/490340">https://ura.it.ru/bcode/490340</a>



Директор Научной библиотеки



Зорина Р.А.

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Информационная сеть по загрязнению земель в Европе (NICOLE, Network for Contaminated Land in Europe) - <http://www.nicole.org/general/>
4. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации - <http://www.mnr.gov.ru/>
5. Электронная библиотека BookFinder - <http://bookfi.org>
6. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>
7. онлайн ресурс arcgis <http://www.arcgis.com/index.html>
8. открытое программное обеспечение, данные и методология в области геоинформатики <http://nextgis.ru/>
9. Федеральная государственная информационная система территориального планирования <https://fgistp.economy.gov.ru/>

## 6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian Open License Pack, академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008;
2. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – бесплатно распространяемое ПО;
3. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), договор сотрудничества от 2019 г;
4. ABBYY Fine Reader 10 Corporate Edition, лицензия № FCRC 1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012;
5. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Edition Band R 1-999, лицензия образовательная № CE 0806966 27.06.2008;
6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1, бесплатно распространяемое ПО;
7. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019);
8. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
9. Операционная система Windows Vista Business Russian Upgrade Open License, академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008;
10. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ», лицензионный договор №158 от 03.04.2019.

## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях» с бакалаврами в течение 4 семестра проводятся лекции и лабораторные занятия. Экзамен определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 10

### Рейтинг - план дисциплины

Дисциплинарные модули	Календарный модуль 1				Итого баллов
	баллы по видам работ				
	доклад	тестирование	Защита лабораторных работ	Экзамен	
ДМ <sub>1</sub>	3	5	24		32
ДМ <sub>2</sub>	3	15	6		24
ДМ <sub>3</sub>	3	5	16		24
Экзамен					28
Итого за КМ <sub>1</sub>	9	15	56	20	100

*Студенты, не набравшие 60 баллов в течение семестра по дисциплине могут быть не допущены к сдаче экзамена.*

**Текущая аттестация** бакалавров проводится преподавателями, ведущими лекционные и лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- посещение лекций и ведение конспекта;
- защита лабораторных работ;
- собеседование;
- отдельно оцениваются личностные качества бакалавров: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения модульной дисциплины «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (экзамен) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, защита работ, прохождение тестового контроля и т.п.

Обучаемый обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Формы и методы текущего контроля: устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения практических заданий и др.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных и творческого рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных и творческого рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Промежуточной формой контроля по дисциплине «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях» является экзамен.

Более подробно прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

**Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	Учебная аудитория № 1-41 мультимедийное оборудование, столы, стулья, маркерная доска, доска 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, д. 44 «И», помещение 40
Практические	Учебная аудитория № 1-23 мультимедийное оборудование, доска, столы, стулья, АРМ с подключением к сети «Интернет» – 15 шт., МФУ – 1 шт. 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, д. 44 «И», помещение 56
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы № 1-09 столы, стулья, доска, АРМ с подключением к сети «Интернет» – 19 шт. 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, д. 44 «И», помещение 64

## 9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

## 9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Для успешного освоения дисциплины прежде всего необходимо уяснить цель использования геоинформационных технологий, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать геоинформационные системы для решения экологических задач создавать компьютерные карты различной тематической направленности осуществлять поиск информации с использованием компьютерных карт.

Применение знаний о геоинформационных системах должно базироваться на их понимании, которое в свою очередь формируется и в процессе лекционных и практических работ и в самостоятельной учебной работе. Не следует «слепо» копировать примеры интерпретации данных, приводимые на учебных занятиях, в учебной и учебно-методической литературе. Примеры необходимы для изучения понятий, свойств и процессов которые должны осознанно использоваться при разработке других задач. И, конечно же, для успешного освоения дисциплины необходимо понимание задачи, которая должна решаться при изучении конкретной среда (почвы) – следует четко представлять, какие данные являются исходными и какие результаты должны получаться при решении задачи.

Конечно же, как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестре учебные задания.

## 9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
  - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послушу:
  - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

**Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.**

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> </ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме увеличенных шрифтом;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла;</li> </ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла.</li> </ul>

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

## ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

**Программу разработали:**

Романова О.В. к.с.-х.н. доц.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях», разработанную Романовой О.В., к.с.-х.н., доцентом кафедры экологии и природопользования института агроэкологических технологий ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ

Рабочая программа дисциплины «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях» разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование. Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой экологии и природопользования.

В рабочей программе учебной дисциплины «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях» отражены:

Цели освоения дисциплины, соотнесенные с общими целями ОПОП ВО. Дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями программы. Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.

Указан перечень и описание компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины по ФГОС ВО, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины.

Структура и содержание программы отвечает предъявляемым требованиям.

Приводятся вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы и программного обеспечения.

Указан фактический перечень оборудования и технических средств обучения, обеспечивающий проведение всех видов учебной работы.

Главное достоинство рабочей программы состоит в том, что при организации занятий по дисциплине «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях» предусмотрено использование полного пакета практических заданий.

Рабочая программа, составленная Романовой О.В., соответствует требованиям ФГОС ВО, ОПОП ВО, Учебного плана и др., и может быть рекомендована к применению для обеспечения основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование по дисциплине «Геоинформационные технологии в экологических исследованиях».

Доктор биологических наук,  
профессор кафедры ТООП ИТиСУ  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»



Первышина Галина Григорьевна