

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экономики и управления АПК  
Кафедра Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем

**СОГЛАСОВАНО:**

Директор ИЭиУ АПК  
Шапорова З.Е.

« 28 » марта 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Ректор  
Пыжикова Н.И.

« 29 » марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе**

ФГОС ВО

Направление подготовки **09.04.03** «Прикладная информатика»

Направленность (профиль) «Цифровые технологии в АПК»

Курс 2

Семестр (ы) 3

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИ ГАУ  
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.  
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 27.03.2024 – 20.06.2025

Красноярск, 2024

Составители: Кузнецова А.С., к.ф. м.н. доцент

« 5 » 03 2024 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика профессионального стандарта № 922 от 19.09.2017 г.

Программа обсуждена на заседании кафедры Информационных технологий и и математического обеспечения информационных систем (ИТМОИС) протокол № 7 «5» 03 2024 г.

Зав. кафедрой ИТМОИС Калитина В.В. канд.пед.наук

«5» 03 2024 г.

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

## Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института экономики и управления АПК протокол № 7 «18» марта 2024 г.

Председатель методической комиссии Института экономики и управления АПК ст. преподаватель Рожкова А.В. «18» марта 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 09.04.03 – «Прикладная информатика»

Калитина В.В. канд.пед.наук

«18» 03 2024 г.

## Оглавление

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>5</b>
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>8</b>
4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины .....	8
4.2.    СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	10
4.4. ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	11
4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ .....	12
4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> 12	
4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы.....</i>	13
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....</b>	<b>13</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ».....	17
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>18</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>19</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>19</b>
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	19
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	20

## **Аннотация**

Дисциплина «Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки магистрантов по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика». Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК кафедрой Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

ПК-6 – Способность использовать информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов;

ПК-8 –Способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с обучением магистрантов теоретическим основам геоинформационных систем (ГИС) и дистанционного зондирования Земли, принципам функционирования и применения технологий ГИС и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ); приобретением умений использования, разработки и внедрения геоинформационных продуктов для автоматизации прикладных и информационных процессов в АПК, умений применения современных методов и инструментальных средств геоинформатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекции (28 часов ), лабораторные занятия (28 часов), 52 часа самостоятельной работы и контроль 36 часов.

### **Используемые сокращения**

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ЛЗ – лабораторные занятия

ПЗ – практические занятия

С – семинары

СРС – самостоятельная работа студентов

## 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки магистрантов по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика». Дисциплина читается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина «Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе» базируется на курсах «Мониторинг и обработка данных в агропромышленном комплексе», «Методология и технология проектирования информационных систем».

Дисциплина «Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Современные системы дистанционного зондирования Земли», а также для подготовки выпускной квалификационной работы.

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

**Цель** дисциплины – обучение магистрантов теоретическим основам геоинформационных систем (ГИС) и дистанционного зондирования Земли, принципам функционирования и применения технологий ГИС и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ); приобретением умений использования, разработки и внедрения геоинформационных продуктов для автоматизации прикладных и информационных процессов в АПК, умений применения современных методов и инструментальных средств геоинформатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач.

**Задачи** изучения дисциплины:

- сформировать базовые знания о теоретических основах ГИС и дистанционного зондирования и связи дисциплины с другими науками;
- дать представление о новейших информационных технологиях, связанных с ГИС и дистанционным зондированием;
- ознакомить с теоретическими основами, основными принципами получения, обработки и применения дистанционного зондирования Земли;
- сформировать практические навыки и умения подбора, отображения, обработки данных в программных средствах геоинформационных систем в виде отдельных цифровых тематических слоев, проведения анализа полученных данных;
- сформировать представление о ГИС и дистанционном зондировании, как об информационных технологиях, позволяющих решать различные практические задачи на современном уровне, с целью получения навыков для решения профессиональных задач при работе в проектных и научно-исследовательских организациях.

Таблица 1

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6	Способность использовать информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов	<b>Знает</b> возможность применения информационных сервисов для автоматизации прикладных и информационных процессов.
		<b>Умеет</b> использовать информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов.
		<b>Владеет</b> навыками применения информационных сервисов для автоматизации прикладных и ин-

		формационных процессов.
ПК-8	Способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	<b>Знает</b> методы научных исследований и инструментария; методики подготовки принятия решений; методологии и технологии проектирования информационных систем.
		<b>Умеет</b> обосновывать использование методов научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях.
		<b>Владеет</b> методами научных исследований при моделировании и разработке архитектуры ИС.

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

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

Таблица 2

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

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 3	
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>144</b>	
<b>Контактная работа</b>	<b>1,6</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	
в том числе:				
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	0,8	28	28	
Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме				
Семинары (С) / в том числе в интерактивной форме				
Лабораторные работы (ЛР) / в том числе в интерактивной форме	0,8	28	28	
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1,4</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
самостоятельное изучение тем и разделов	0,9	32	32	
контрольные работы				
реферат				
самоподготовка к текущему контролю знаний	0,5	20	20	
подготовка к зачету				
др. виды				
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	
<b>Вид контроля:</b>			<b>Экзамен</b>	

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

№	Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе		СРС
			лекции	ЛЗ/ПЗ/С	
	<b>Календарный модуль 1. Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе</b>	<b>144</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>52</b>
1	Введение в ГИС	2	2	-	-
2	Организация информации в ГИС	8	2	2	4
3	Картография и геоинформатика	8	2	2	4
4	Визуализация геопространственных данных	8	2	2	4
5	Функции и инструменты ГИС	8	2	2	4
6	Пространственный анализ данных	8	2	2	4
7	Глобальные навигационные системы	8	2	2	4
8	Дистанционное зондирование Земли. Дешифрирование аэрокосмических снимков	20	6	6	8
9	Источники данных для ГИС	10	2	2	6
11	Проектирование и эксплуатация ГИС	28	6	8	14
	<b>Экзамен</b>	<b>36</b>			
	<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>52</b>

### 4.2. Содержание модулей дисциплины

#### **Модуль 1. Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе**

##### **Модульная единица 1. Введение в ГИС.**

###### Тема 1.1. Введение в ГИС.

Определение геоинформационных систем (ГИС). Основопологающие термины. Роль ГИС в структуре современного общества. Эволюция ГИС. Классификация ГИС. Классификация программного обеспечения ГИС. Сферы применения ГИС. Базовые компоненты ГИС. Аппаратные средства. Программное обеспечение ГИС. Данные для ГИС. Виды данных, источники данных. Интеграция данных в ГИС. Возможности ГИС. Функциональные группы.

##### **Модульная единица 2. Организация информации в ГИС.**

###### Тема 2.1. Организация информации в ГИС.

Структуры и модели данных ГИС. Отображение объектов реального мира в ГИС. Структуры данных. Векторная, растровая и триангуляционная модели данных. Сравнение моделей данных. Методы представления количественной и качественной описательной (атрибутивной) информации. Форматы данных. Базы геоданных (геопространственных данных) и управление ими.

### **Модульная единица 3. Картография и геоинформатика.**

#### Тема 3.1. Картография и геоинформатика.

Взаимодействие картографии и геоинформатики. Основные свойства и определения географических карт. Карты как пространственные модели местности. Математическая основа карт. Понятие о картографических проекциях. Классификация проекций по характеру искажений. Искажения углов, направлений и площадей. Равнопромежуточные проекции. Классификация проекций по виду меридианов и параллелей нормальной сетки. Масштаб. Соотношения масштабов карт, аэро- и космических снимков. Картографическая генерализация. Сущность и факторы генерализации. Виды генерализации. Картографические знаки, их применение и дифференциация. Компоновка. Система приемов анализа карт.

### **Модульная единица 4. Визуализация геопространственных данных.**

#### Тема 4.1. Визуализация геопространственных данных.

Методы и средства визуализации геопространственных данных. Электронные карты и атласы. Картографические способы отображения результатов анализа данных. Трехмерная визуализация.

### **Модульная единица 5. Функции и инструменты ГИС.**

#### Тема 5.1. Функции и инструменты ГИС.

Основные функции ГИС, связанные с анализом пространственноатрибутивной информации. Запрос по атрибутам и их отображение. Поиск цифровых карт и их визуализация. Классифицирование непространственных данных. Картографические измерения (расстояние, направление, площадь). Статистические функции. Геопространственные веб-службы (веб-сервисы). Технологии веб-служб (веб-сервисов). Веб-интеграция.

### **Модульная единица 6. Пространственный анализ данных.**

#### Тема 6.1. Пространственный анализ данных.

Пространственный анализ данных. Буферизация. Сетевой анализ. Анализ ближайшего соседа (анализ близости). Операции наложения (overlay). Зонирование. Переклассификация. Анализ видимости-невидимости. Картометрические функции. Интерполяция. Создание контуров. Декомпозиция и объединение объектов. Применение ГИС для решения пространственных задач.

### **Модульная единица 7. Глобальные навигационные системы.**

#### Тема 7.1. Глобальные навигационные системы.

Глобальные спутниковые навигационные системы (ГНСС): элементы и принципы функционирования. Основные сведения о глобальных навигационных системах и сферах их применения. Элементы и принципы функционирования ГНСС. Структура радиосигнала и факторы его искажающие. Шкалы времени, системы координат, способы позиционирования ГНСС. Космический сегмент GPS. Наземный комплекс управления GPS. Космический комплекс системы ГЛОНАСС. Наземный комплекс управления ГЛОНАСС. Интерфейс между подсистемой космических аппаратов и навигационной аппаратурой потребителей.

### **Модульная единица 8. Дистанционное зондирование Земли. Дешифрирование аэрокосмических снимков.**

#### Тема 8.1. Дистанционное зондирование Земли.

Понятие дистанционного зондирования. Схема дистанционного зондирования. Краткая история ДЗЗ. ДЗЗ как инновационный метод оперативного получения информации о земной поверхности. Области применения данных дистанционного зондирования. Электромагнитное излучение в ДЗЗ. Диапазоны электромагнитного излучения. Оптические методы. Радиолокационные системы. Виды и типы спутников и размещаемой на них съемочной аппаратуры. Орбиты спутников. Космические аппараты для ДЗЗ разного пространственного и временного разрешения. Прием информации со спутников. Спутники дистанционного зондирования. Преимущества и недостатки данных дистанционного зондирования Земли.

#### Тема 8.2. Дешифрирование аэрокосмических снимков.

Дешифрирование аэрокосмических снимков. Подходы к распознаванию объектов. Прямые и косвенные признаки дешифрирования. Индикационное дешифрирование. Технология и

методы дешифрирования. Полевое дешифрирование. Камеральное дешифрирование. Визуальное дешифрирование. Восприятие. Методика. Приборы. Дешифрирование цифровых снимков. Подходы к распознаванию объектов. Понятие цифрового снимка. Яркостные преобразования цифрового снимка. Преобразования черно-белых снимков. Преобразование многоканальных снимков. Понятие классификации снимка и ее применение в дистанционном зондировании. Матрица ошибок для оценки точности классификации. Методы дешифрирования разновременных снимков. Основные методические приемы. Сложение разновременных снимков. Стереоскопические наблюдения разновременных снимков перемещающихся объектов. Надежность результатов дешифрирования.

#### **Модульная единица 9. Источники данных для ГИС.**

##### Тема 9.1. Источники данных для ГИС.

Картографические источники. Аэрокосмические источники. Статистические источники. Служебные. Проблема использования материалов из различных источников. Связь информации ДЗЗ с реальным миром. Каталоги снимков. Приобретение данных дистанционного зондирования земли. Системы GPS и ГЛОНАСС. Подбор данных для различных типов научных и прикладных задач. Источники геоданных в векторном формате. OSM. Источники геоданных в растровом формате. Архивы свободно распространяемых данных. Формирование метаданных.

#### **Модульная единица 10. Проектирование и эксплуатация ГИС.**

##### Тема 10.1. Проектирование и эксплуатация ГИС.

Этапы и правила проектирования ГИС-проекта. Жизненный цикл ГИС Общие принципы проектирования ГИС. Разработка бизнес-плана ГИС. Предпроектное обследование. Разработка требований к ГИС. Составление, согласование и утверждение технического задания на ГИС. Техническое проектирование ГИС. Разработка рабочей документации ГИС. Разработка ГИС. Испытания системы и ввод в постоянную эксплуатацию. Эксплуатация ГИС.

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

Таблица 4

**Содержание лекционного курса**

<b>№ п/п</b>	<b>№ модуля и модульной единицы дисциплины</b>	<b>№ и тема лекции</b>	<b>Вид<sup>1</sup> контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
	<b>Календарный модуль 1. Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе</b>		<b>Экзамен</b>	<b>36</b>
1	Введение в ГИС	Лекция № 1 «Введение в ГИС»	Опрос	2
2	Организация информации в ГИС	Лекция № 2 «Организация информации в ГИС»	Опрос	2
3	Картография и геоинформатика	Лекция № 3 «Картография и геоинформатика»	Опрос	2
4	Визуализация геопространственных данных	Лекция № 4 «Визуализация геопространственных данных»	Опрос	2
5	Функции и инструменты ГИС	Лекция № 5 «Функции и инструменты ГИС»	Опрос	2
6	Пространственный анализ данных	Лекция № 6 «Пространственный анализ данных»	Опрос	2
7	Глобальные навигационные сис-	Лекция № 7 «Глобаль-	Опрос	2

<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
	темы	ные навигационные системы»		
8	Дистанционное зондирование Земли. Дешифрирование аэрокосмических снимков	Лекция № 8 «Дистанционное зондирование Земли»	Опрос	2
		Лекция № 9 «Дистанционное зондирование Земли»		2
		Лекция № 10 «Дешифрирование аэрокосмических снимков»		2
9	Источники данных для ГИС	Лекция № 11 «Источники данных для ГИС»	Опрос	2
10	Проектирование и эксплуатация ГИС	Лекция № 12 «Проектирование и эксплуатация ГИС»	Опрос	2
		Лекция № 13 «Проектирование и эксплуатация ГИС»		2
		Лекция № 14 «Проектирование и эксплуатация ГИС»		2
<b>Итого</b>			<b>Экзамен</b>	<b>28</b>
	Интерактивные формы обучения: диалоговое обсуждение отдельных вопросов, групповое (совместное) решение типовых задач			<b>8</b>

#### 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
<b>Календарный модуль 1. Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе</b>			<b>Экзамен</b>	<b>36</b>
1	Введение в ГИС			-
2	Организация информации в ГИС	Занятие № 1 «Организация информации в ГИС»	Опрос	2
3	Картография и геоинформатика	Занятие № 2 «Картография и геоинформатика»	Опрос	2
4	Визуализация геопространственных данных	Занятие № 3 «Визуализация геопространственных данных»		2

<sup>2</sup> Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, 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
5	Функции и инструменты ГИС	Занятие № 4 «Функции и инструменты ГИС»		2
6	Пространственный анализ данных	Занятие № 5 «Пространственный анализ данных»		2
7	Глобальные навигационные системы	Занятие № 6 «Глобальные навигационные системы»		2
8	Дистанционное зондирование Земли. Дешифрирование аэрокосмических снимков	Занятие № 7-9 «Дистанционное зондирование Земли»		6
9	Источники данных для ГИС	Занятие № 10 «Источники данных для ГИС»		2
10	Проектирование и эксплуатация ГИС	Занятие № 11-14 «Проектирование и эксплуатация ГИС»		8
<b>Итого</b>				<b>28</b>
	Интерактивные формы обучения: групповое (совместное) решение типовых задач, компьютерная симуляция/реализация найденных решений			<b>8</b>

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

##### 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 дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>1</b>	<b>Самостоятельное изучение тем и разделов</b>		
	<b>Календарный модуль 1. Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе</b>		
1	Модульная единица 1. Введение в ГИС	Интеграция данных в ГИС. Возможности ГИС.	-
2	Модульная единица 2. Организация информации в ГИС	Базы геоданных (геопространственных данных) и управление ими.	2
3	Модульная единица 3. Картография и геоинформатика.	Картографические знаки, их применение и дифференциация. Компоновка. Система приемов анализа карт.	2
4	Модульная единица	Картографические способы отображения результатов	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	ница 4. Визуализация геопространственных данных	анализа данных. Трехмерная визуализация.	
5	Модульная единица 5. Функции и инструменты ГИС	Геопространственные веб-службы (веб-сервисы). Технологии веб-служб (веб-сервисов). Веб-интеграция.	2
6	Модульная единица 6. Пространственный анализ данных.	Применение ГИС для решения пространственных задач.	2
7	Модульная единица 7. Глобальные навигационные системы	Космический комплекс системы ГЛОНАСС. Наземный комплекс управления ГЛОНАСС.	2
8	Модульная единица 8. Дистанционное зондирование Земли. Дешифрирование аэрокосмических снимков	Спутники дистанционного зондирования. Преимущества и недостатки данных дистанционного зондирования Земли. Надежность результатов дешифрирования.	6
9	Модульная единица 9. Источники данных для ГИС	Источники геоданных в растровом формате. Архивы свободно распространяемых данных. Формирование метаданных.	4
10	Модульная единица 10. Проектирование и эксплуатация ГИС	Испытания системы и ввод в постоянную эксплуатацию. Эксплуатация ГИС.	12
<b>2</b>	<b>Самоподготовка к текущему контролю знаний</b>		<b>20</b>
	<b>Итого</b>		<b>52</b>

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

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

### 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

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

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-6 Способность использовать информационные сервисы для автоматизации прикладных и информационных процессов	1-14	1-14	1-14		Лабораторная работа, опрос, экзамен
ПК-8 Способность использовать и развивать	1-14	1-14	1-14		Лабораторная

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях					работа, опрос, экзамен

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Карта обеспеченности литературой

Таблица 9

#### КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра Информационные технологии и математическое обеспечение информационных систем

Направление подготовки (специальность) 09.04.03 «Прикладная информатика»

Дисциплина Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе

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
Основная										
Лекции, лаборат. работы	ГИС–технологии : учебное пособие	С. В. Богомазов [и др.].	Пенза : ПГАУ	2016		+				URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/142070">https://e.lanbook.com/book/142070</a>
Лекции, лаборат. работы	Основы ГИС-технологий: ArcGIS в географии : учебно-методическое пособие	А. О. Очур-оол.	Кызыл : ТувГУ	2017		+				<a href="https://e.lanbook.com/book/156159">https://e.lanbook.com/book/156159</a>
Дополнительная										

Лекции, лаборат. работы	Основы геоинформатики : учебник	Цветков, В. Я.	Санкт- Петербург : Лань	2020							<a href="https://e.lanbook.com/book/142359">https:// e.lanbook.com/ book/142359</a>
----------------------------	------------------------------------	-------------------	-------------------------------	------	--	--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------

Директор Научной библиотеки \_\_\_\_\_

*ky*

## 6.2. Программное обеспечение

### *Лицензионное ПО Красноярского ГАУ*

1. Операционная система Windows (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
2. Офисный пакет приложений Microsoft Office (академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008).
3. Программа для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF - Acrobat Professional (образовательная лицензия № CE0806966 от 27.06.2008).
4. 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).
5. 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).

### *Свободно-распространяемое ПО*

1. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования).
2. Oracle VM Virtual Box
3. Wireshark
4. Graphical Network Simulator-3
5. Apache HTTP-сервер

## Интернет ресурсы, электронные библиотечные системы

### *Интернет-ресурсы*

1. Компьютерные сети. Электронный обучающий ресурс <https://e.kgau.ru/enrol/index.php?id=1059> (Moodle)
2. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» <https://intuit.ru/>
3. Портал CIT Forum <http://citforum.ru/>
4. Форум программистов и сисадминов Киберфорум <https://www.cyberforum.ru/>
5. Информационно-аналитическая система «Статистика» <http://www.ias-stat.ru/>

### *Электронные библиотечные системы*

1. Каталог библиотеки Красноярского ГАУ -- [www.kgau.ru/new/biblioteka/](http://www.kgau.ru/new/biblioteka/) ;
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека - [www.cnsnb.ru/](http://www.cnsnb.ru/) ;
3. Научная электронная библиотека "eLibrary.ru" – [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru/) ;
4. Электронная библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «AgriLib» - <http://ebs.rgazu.ru/>
7. Электронная библиотека Сибирского Федерального университета - <https://bik.sfu-kras.ru/>
8. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
9. Электронная библиотечная система «ИРБИС64+» - [http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS\\_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5](http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5)
10. Электронный каталог Государственной универсальной научной библиотеки Красноярского края - <https://www.kraslib.ru/>
11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». <https://cyberleninka.ru>

### *Информационно-справочные системы*

12. справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.8636296761039928>
13. Информационно-правовой портал «Гарант». <http://www.garant.ru/>

### *Профессиональные базы данных*

14. Коллективный блог по информационным технологиям, бизнесу и интернету. <https://habr.com/ru/>
15. OpenNet. Адрес ресурса: <http://www.opennet.ru/>

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

*Текущая аттестация* обучающихся производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лекционные и лабораторные занятия по дисциплине, в следующих формах:

- тестирование;
- опрос
- выполнение лабораторных работ
- отдельно оцениваются личностные качества магистранта (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов.

### Рейтинг – план дисциплины «Современные технологии разработки программного обеспечения»

	Модули	Часы	Баллы
1	Модуль № 1	108	60
	Экзамен	36	40
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>100</b>

### Распределение баллов по модулям

№	Модули	Баллы по видам работ					Итого
		Опрос	Тестирование	Выполнение лабораторных работ	Выполнение КП	Итоговое тестирование (Экзамены)	
1	Модульная единица 1	1					<b>60</b>
2	Модульная единица 2	1					
3	Модульная единица 3	1		15			
4	Модульная единица 4	1					
5	Модульная единица 5	1					
6	Модульная единица 6	1					
7	Модульная единица 7	1					
8	Модульная единица 8	1					
9	Модульная единица 9	1					
10	Модульная единица 10	1	20	15			
	Экзамен					40	<b>40</b>
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>30</b>		<b>40</b>	<b>100</b>

Задания по всем видам текущей работы и промежуточной аттестации, а также критерии оценивания приведены в ФОС по дисциплине «Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе».

**Промежуточный контроль** по дисциплине – экзамен - проходит в форме контрольного итогового тестирования.

Для допуска к промежуточному контролю магистрант должен набрать необходимое количество баллов по итогам текущей аттестации – **40-60** баллов.

Итоговое тестирование включает в себя тестирующие материалы по всему курсу «Современные технологии разработки программного обеспечения» и проводится в ЭИОС «Moodle».

Оценивание итогового тестирования осуществляется по формуле

$$N = \frac{P}{S} \times M,$$

где

N – количество баллов, получаемых магистрантом,

P – количество тестовых вопросов/заданий, на которые магистрант дал правильные ответы,

S – общее количество тестовых вопросов/заданий,

M – количество баллов за тестирование (40 баллов).

Баллы, полученные на итоговом тестировании, суммируются с баллами, полученными в течение семестра на текущей аттестации, и выводится итоговая оценка по экзамену по следующим критериям:

60 – 73 – минимальное количество баллов – оценка «удовлетворительно».

74 – 86 – среднее количество баллов – оценка «хорошо».

87 – 100 – максимальное количество баллов – оценка «отлично».

Обучающийся, не сдавший экзамен, приходит на пересдачу в сроки в соответствии с графиком ликвидации академических задолженностей:  
[http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik\\_lz.pdf](http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik_lz.pdf)

**Промежуточный контроль** по дисциплине – экзамен

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. На лекционных занятиях используются: ноутбук, оснащенный операционной системой Microsoft Windows XP SP3, проектор и экран.
2. Практические занятия проводятся в классах, оснащенных 12 компьютерами (Монитор LG L194 WT, Системный блок Core Duo E 4040, ИБП) с операционной системой Microsoft Windows XP SP3.

## **9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

### **9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

Курс «Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе» базируется на курсах «Мониторинг и обработка данных в агропромышленном комплексе», «Методология и технология проектирования информационных систем».

В процессе изучения дисциплины магистранты обучаются теоретическим основам геоинформационных систем (ГИС) и дистанционного зондирования Земли, принципам функционирования и применения технологий ГИС и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ); приобретением умений использования, разработки и внедрения геоинформационных продуктов для автоматизации прикладных и информационных процессов в АПК, умений применения современных методов и инструментальных средств геоинформатики для автоматизации и информатизации решения прикладных задач.

Успешное изучение курса требует от магистрантов посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Запись лекции – одна из форм

активной самостоятельной работы магистрантов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Для конспектирования лекций рекомендуется создать собственную удобную систему сокращений, аббревиатур и символов.

Лекции нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с литературой.

При изучении дисциплины для улучшения качества учебного процесса преподаватели используют демонстрацию основных принципов работы на компьютере с использованием мультимедийных средств и презентаций, сопровождая информационный материал комментариями, что позволяет внести позитивное разнообразие в учебный процесс и способствует повышению знаний магистрантов.

Основной формой проведения практических занятий является выполнение конкретных заданий в виде лабораторных работ на компьютерах.

Лабораторно-практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение магистрантами по заданию и под руководством преподавателя одной или работ. И если на лекции основное внимание магистрантов сосредотачивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Главной целью практических занятий является усвоение метода использования теории, приобретение профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Кроме того, для закрепления навыков работы с компьютерами, магистранты занимаются самостоятельно с имеющимися программами и изучают теоретические вопросы.

Полученные навыки и знания помогут магистрантам в условиях развития информационных технологий быстро и профессионально ориентироваться в новых подходах, которые возникают в связи с увеличением возможностей вычислительной техники. Возрастающие возможности вычислительной техники порождают новые концепции и подходы в системе учёта, хранения, обработки, преобразования информации, её безопасности. В свою очередь новые концепции и подходы стимулируют создание новых информационных систем, которые должны быстро внедряться в практическую и хозяйственную деятельность государственных и частных структур. Поэтому курс построен так, что помимо конкретных базовых знаний, магистранту предлагаются некоторые схемы и методики, которые помогут развить самостоятельные навыки в изучении нового материала. Это позволяет магистранту повысить профессиональный кругозор, а преподавателю моделировать реальные ситуации, которые могут возникнуть при переходе магистранта от учёбы к практической деятельности.

Целью аудиторной контрольной работы является выявление знаний магистрантов по определенным разделам курса. Контрольная работа включает в себя весь пройденный материал. Для магистрантов, не справившихся с тем или иным заданием, проводится дополнительная консультационная работа.

Обязательными видами промежуточной аттестации, без наличия которых магистранты не допускаются до зачета с оценкой, является выполнение всех лабораторно-практических заданий.

Магистрант может быть освобожден преподавателем от промежуточной и окончательной аттестации при активной работе во время практических занятий, при участии в магистерских научных конференциях по тематике предмета.

## **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.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

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

Категории магистрантов	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:**

Кузнецова Александра Сергеевна, канд. физ.-мат. наук

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «**Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе**» для подготовки магистров по направлению 09.04.03 «Прикладная информатика» направленность «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе»

Дисциплина «Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе» является частью учебного плана подготовки по программе магистратуры направления 09.04.03 «Прикладная информатика» направленность «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе». Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК.

В рабочей программе дисциплины четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями с учетом направленности (профиля) подготовки.

Структура и содержание рабочей программы включает: аннотацию; цели и задачи освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП; планируемые результаты освоения дисциплины; структуру и содержание дисциплины с распределением разделов по семестрам, указанием трудоемкости, видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации; самостоятельную работу обучающихся; учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины; критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций; материально-техническое обеспечение дисциплины; методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины; методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Программой дисциплины предусмотрены текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация полученных знаний.

Представленная на рецензию рабочая программа оформлена с соблюдением всех требований, предъявляемых к оформлению рабочих программ по стандартам ФГОС ВО.

Содержательная часть модульных единиц каждого модуля сформирована конкретно и четко, подробно указаны темы занятий и виды контрольных мероприятий. Предложенное программное обеспечение включает актуальные и востребованные современные программы по тематике дисциплины.

На основании вышеизложенного, считаю возможным рекомендовать рабочую программу по дисциплине «**Геоинформационные системы в агропромышленном комплексе**» к использованию в учебном процессе по направлению подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» направленность «Прикладная информатика в агропромышленном комплексе».

Рецензент:

зав. кафедрой Информатики Института  
космических и информационных технологий  
ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет  
канд. техн. наук, доцент



Александр  
Сергеевич  
Кузнецов