

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шитикова Александра Васильевна  
Должность: И.о. директора института  
Дата подписания: 30.07.2025 09:52:38  
Уникальный идентификатор документа:  
fcd01ecb1fd78998c911285ad12c3f716ce658



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт Агrobiотехнологии  
Кафедра почвоведения, геологии и ландшафтоведения



И.о. директора института  
агrobiотехнологии  
Шитикова А.В.  
"29 августа" 2025 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.В.04 «ГИС-ТЕХНОЛОГИИ»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.04 Агрономия

Направленность: «Управление агробизнесом в растениеводстве»

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик:  
к.б.н. Н.В. Минаев



«26» \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рецензент: \_\_\_\_\_ к.б.н. В.М. Лапушкин \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, протокол № 12 от 27.08.2025 г.

И.о. зав. кафедрой Ефимов О.Е., к.с.-х.н., доцент



«27» \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института Агrobiотехнологии, Шитикова А.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор



«27» \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>14</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	14
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
4.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	16
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	17
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>18</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>19</b>
6.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	19
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	25
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>26</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	26
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>27</b>
<b>9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>27</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>30</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>30</b>

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.04 «ГИС-технологии» для подготовки магистров по направлению 35.04.04 Агрономия направленности «Управление агробизнесом в растениеводстве»**

**Цель освоения дисциплины** является подготовка специалистов способных: эффективно управлять агробизнесом и технологиями производства продукции растениеводства за счет использования геоинформационных (ГИС) технологий; использовать отечественный и зарубежный опыт в области оценки почвенно-земельных ресурсов; применять в управлении агробизнесом технологиями производства продукции растениеводства современные геоинформационные технологии.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.3; ПКос-8.2; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-11.3.

**Краткое содержание дисциплины:** дисциплина «ГИС-технологии» основополагающая в курсе магистратуры. Студенты знакомятся с назначением и содержанием географических информационных систем (ГИС); получают практические навыки использования ГИС; осваивают методологию использования данных дистанционного зондирования.

**Трудоемкость дисциплины** составляет 3 зач. ед., 108 часов.

**Форма промежуточного контроля** – экзамен.

## **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Получение учащимися основных теоретических знаний по географическим информационным системам, которые используются в агрономической сфере деятельности. Сформировать практические навыки по работе в ГИС для решения задач современного агробизнеса, агротехнологий и агроэкологической оценки земель.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

ГИС-технологии в соответствии с ФГОС ВО по направлению 35.04.04 Агрономия входит в состав базовой части вариативных дисциплин. Реализация в дисциплине «ГИС-технологии» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.04 Агрономия (направленность «Управление агробизнесом в растениеводстве», ФГОС ВО) позволяет эффективно управлять агробизнесом и технологиями производства продукции растениеводства, составлять агроэкологические карты и картограммы, управлять почвенно-земельными ресурсами с использованием ГИС.

Особенностью дисциплины является получение учащимися основных теоретических знаний по географическим информационным системам, которые используются в агробизнесе и для агроэкологической оценки почвенно-земельных ресурсов. Сформировать практические навыки по работе с ГИС для решения задач разработки проектов адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий и управления агробизнесом.

Рабочая программа дисциплины «ГИС-технологии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения дисциплины**

№ п/п	Индекс компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	возможные ситуации в профессиональной деятельности	анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	методами анализа проблемной ситуации как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
2			УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	варианты решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	методами поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
3			УК-1.3 Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения	методами определения в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке. Предлагает способы их решения

№ п/п	Индекс компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
4	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.4 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	Разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности	методами разработки стратегии достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности
5	ПКос-2	Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	ПКос-2.1 Проводит анализ отечественных и зарубежных методик проведения лабораторных и полевых экспериментов, используемых в растениеводстве	отечественные и зарубежные методики проведения лабораторных и полевых экспериментов, используемых в растениеводстве	проводить анализ отечественных и зарубежных методик проведения лабораторных и полевых экспериментов, используемых в растениеводстве	методами анализа отечественных и зарубежных методик проведения лабораторных и полевых экспериментов, используемых в растениеводстве

№ п/п	Индекс компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
6	ПКос-2	Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	ПКос-2.2 Разрабатывает методики проведения полевых экспериментов по инновационным технологиям возделывания полевых культур	методики проведения полевых экспериментов по инновационным технологиям возделывания полевых культур	разрабатывать методики проведения полевых экспериментов по инновационным технологиям возделывания полевых культур посредством геоинформационных систем (QGIS, ArcGIS, SAGA GIS и т.п.)	методиками проведения полевых экспериментов по инновационным технологиям возделывания полевых культур
7			ПКос-2.3 Проводит сравнительное изучение эффективности различных методов исследования в растениеводстве	методы сравнительного изучения эффективности различных методов исследования в растениеводстве	проводить сравнительное изучение эффективности различных методов исследования в растениеводстве	методами сравнительного изучения эффективности различных методов исследования в растениеводстве
8	ПКос-3	Способен осуществить организацию, проведение и анализ результатов экспериментов (полевых опытов)	ПКос-3.1 разрабатывает схемы полевых, лабораторных и производственных опытов с полевыми культурами	схемы полевых, лабораторных и производственных опытов с полевыми культурами	разрабатывать схемы полевых, лабораторных и производственных опытов с полевыми культурами	методами разработки схемы полевых, лабораторных и производственных опытов с полевыми культурами



№ п/п	Индекс компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
9	ПКос-3	Способен осуществить организацию, проведение и анализ результатов экспериментов (полевых опытов)	ПКос-3.2 Организует закладку опытов с полевыми культурами, проводит учеты и наблюдения в них	закладку опытов с полевыми культурами, проводит учеты и наблюдения в них	организовать закладку опытов с полевыми культурами, проводит учеты и наблюдения в них	методами закладки опытов с полевыми культурами, проводит учеты и наблюдения в них
10			ПКос-3.4 Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	модели технологий возделывания сельскохозяйствен ных культур, системы защиты растений, сорта	создавать модели технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта	методами моделирования технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы защиты растений, сорта
11	ПКос-4	Способен создавать модели технологий возделывания сельскохозяйствен ных культур, системы защиты растений, сорта	ПКос-4.1 Проводит программирование урожайности полевых культур для различных уровней агротехнологий	программирование урожайности полевых культур для различных уровней агротехнологий	проводить программирование урожайности полевых культур для различных уровней агротехнологий	методами программирования урожайности полевых культур для различных уровней агротехнологий

№ п/п	Индекс компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
12	ПКос-5	Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований	ПКос-5.2 Составляет планы написания научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по теме исследования	планы написания научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по теме исследования	составлять планы написания научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по теме исследования	методами составления планов написания научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по теме исследования
13			ПКос-5.3 На основе существующих требований и ГОСТов осуществляет подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований	требования ГОСТов научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований	подготовит научно-технические отчеты, обзоры и научные публикации по результатам выполненных исследований на основе существующих требований и ГОСТов	методами подготовки научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований на основе существующих требований и ГОСТов
14	ПКос-6	Способен проводить консультации по инновационным технологиям в агрономии	ПКос-6.2 Формирует комплекс инновационных технологий возделывания полевых культур для различных почвенно-климатических и экономических условий хозяйствования	комплекс инновационных технологий возделывания полевых культур для различных почвенно-климатических и экономических условий хозяйствования	формировать комплекс инновационных технологий возделывания полевых культур для различных почвенно-климатических и экономических условий хозяйствования	методику формирования комплекса инновационных технологий возделывания полевых культур для различных почвенно-климатических и экономических условий хозяйствования

№ п/п	Индекс компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
15	ПКос-6	Способен проводить консультации по инновационным технологиям в агрономии	ПКос-6.3 Проводит консультирование сельхозпроизводителей по инновационным технологиям возделывания полевых культур	инновационные технологии возделывания полевых культур	проводить консультирование сельхозпроизводителей по инновационным технологиям возделывания полевых культур	методами консультирования сельхозпроизводителей по инновационным технологиям возделывания полевых культур
16	ПКос-7	Способен подготовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных	ПКос-7.3 Разрабатывает рекомендации по внедрению в производство инновационных технологий возделывания полевых культур	способы внедрения в производство инновационных технологий возделывания полевых культур	разрабатывать рекомендации по внедрению в производство инновационных технологий возделывания полевых культур	методами по внедрению в производство инновационных технологий возделывания полевых культур
17	ПКос-8	Способен осуществлять программирование урожая сельскохозяйственных культур для различных уровней агротехнологий	ПКос-8.2 Определяет потребности полевых культур в обеспечении влагой, теплом, светом и элементами минерального питания для достижения планируемой урожайности	потребности полевых культур в обеспечении влагой, теплом, светом и элементами минерального питания для достижения планируемой урожайности	определять потребности полевых культур в обеспечении влагой, теплом, светом и элементами минерального питания для достижения планируемой урожайности	методами определения потребности полевых культур в обеспечении влагой, теплом, светом и элементами минерального питания для достижения планируемой урожайности

№ п/п	Индекс компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
18	ПКос-9	Способен разрабатывать и реализовывать экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности	ПКос-9.3 Реализует экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности	безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности	реализовывать экологически безопасные приемы и технологии производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности	экологически безопасными приемами и технологиями производства высококачественной продукции растениеводства с учетом свойств агроландшафтов и экономической эффективности
19	ПКос-11	Способен определить направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей	ПКос-11.1 Анализирует научные достижения и производственный опыт по эффективным технологиям выращивания продукции растениеводства	научные достижения и производственный опыт по эффективным технологиям выращивания продукции растениеводства	анализировать научные достижения и производственный опыт по эффективным технологиям выращивания продукции растениеводства	методами анализа научных достижений и производственных опытов по эффективным технологиям выращивания продукции растениеводства

№ п/п	Индекс компете нции	Содержание компетенции (или её части)	Индикатор компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
20	ПКос-11	Способен определить направления совершенствования и повышения эффективности технологий выращивания продукции растениеводства на основе научных достижений, передового опыта отечественных и зарубежных производителей	ПКос-11.2 Проводит экономическую и энергетическую оценку технологий и отбирает наиболее эффективные технологии выращивания полевых культур	эффективные технологии выращивания полевых культур	проводить экономическую и энергетическую оценку технологий и отбирает наиболее эффективные технологии выращивания полевых культур	методами проведения экономической и энергетической оценки технологий и отбирает наиболее эффективные технологии выращивания полевых культур
21			ПКос-11.3 Определяет перспективные направления совершенствования и повышения эффективности технологий производства продукции растениеводства с учетом потребностей рынка и изменений климата	перспективные направления совершенствования и повышения эффективности технологий производства продукции растениеводства с учетом потребностей рынка и изменений климата	определять перспективные направления совершенствования и повышения эффективности технологий производства продукции растениеводства с учетом потребностей рынка и изменений климата	перспективными направлениями совершенствования и повышения эффективности технологий производства продукции растениеводства с учетом потребностей рынка и изменений климата

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 2
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>38,4</b>	<b>38,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>38,4</b>	<b>38,4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	12	12
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24/4*	24/4*
<i>консультации</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>69,6</b>	<b>69,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	42,6	42,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27	27
Вид промежуточного контроля:	<b>экзамен</b>	

\* в том числе практическая подготовка (см учебный план).

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Теоретические и практические основы ГИС»	40,6	8	10/2*	-	22,6
Раздел 2 «Цифровые модели рельефа и данные дистанционного зондирования»	40	4	14/2*	-	22
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
Консультации	2	-	-	2	-
Подготовка к экзамену	24,6	-	-	-	24,6
<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>24/4*</b>	<b>2,4</b>	<b>69,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>24/4*</b>	<b>2,4</b>	<b>69,6</b>

\* в том числе практическая подготовка (см учебный план).

## **Раздел 1. «Теоретические и практические основы ГИС»**

### **Тема 1.1. «Теоретические основы ГИС».**

Определение ГИС. Основные ГИС используемые для разных прикладных целей. Геопорталы. Пространственно-распространенная информация. Понятие растр и вектор.

### **Тема 1.2. «Практические вопросы ГИС»**

Геопорталы. Загрузка пространственной информации. Основные ее формы. Спутниковые снимки и другие доступные данные для использования в почвоведении.

### **Тема 1.3. «Электронная карта»**

Векторные электронные карты. Открытые базы данных векторных карт. Скачивание и открытие карт. Работа с OpenStreetMap.

### **Тема 1.4. «Интерполяция с использованием ГИС»**

Что такое ГИС. Характеристика. Основные ГИС. Особенности использования ГИС в картографии почв и ландшафтов. Данные дистанционного зондирования и ГИС.

### **Тема 1.5. «Оформление карты в ГИС»**

Создание макета карты. Добавление элементов. Легенда карты и другие условные обозначения. Добавление дополнительной информации на карту. Подписи, сетки и рамки.

## **Раздел 2. «Цифровые модели рельефа и данные дистанционного зондирования»**

### **Тема 2.1. «Работа с цифровой моделью рельефа»**

Цифровая модель рельефа (ЦМР) – понятия и определения. Источники получения. Варианты создания цифровых моделей рельефа. SRTM и другие глобальные модели рельефа. Работа с ЦМР в ГИС. Задание проекции.

### **Тема 2.2. «Работа с SRTM/ALOS»**

Получение данных SRTM/ALOS. Загрузка и первичная обработка в ГИС. Сшивка сцен. Проецирование. Построение изогипс.

### **Тема 2.3. «Морфометрические характеристики рельефа»**

Морфометрические характеристики рельефа. Расчет основных морфометрических характеристик в ГИС на основе ЦМР. Построение синтезированных карт рельефа.

### **Тема 2.4. «Данные дистанционного зондирования земли»**

Данные дистанционного зондирования земли – краткая характеристика, возможные открытые источники. Спутниковые снимки и классификация поверхности.

### **Тема 2.5. «Индекс вегетации (NDVI)»**

Физические основы построения NDVI. Расчет NDVI в ГИС на основе спектрально-аналитических данных дистанционного зондирования.

### 4.3 Практические занятия

Таблица 4

#### Содержание практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	<b>Раздел 1. «Теоретические и практические основы ГИС»</b>				<b>18/2*</b>
	Тема 1.1. «Теоретические основы ГИС»	Лекция № 1 Теоретические основы ГИС	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4;	Тест	2
		Лекция № 2 Краткая история ГИС		Тест	2
2	Тема 1.2. «Практические вопросы ГИС»	Практическое занятие №1 Основы работы в ГИС. Геопорталы, векторные и растровые карты	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1;	Устный опрос, кейс-задание	4/2*
		Лекция № 3 Прикладные решения в ГИС		Тест	2
3	Тема 1.3. «Электронная карта»	Практическое занятие №2 Работа с электронными картами	ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.2;	Устный опрос, кейс-задание	2
4	Тема 1.4. «Интерполяция с использованием ГИС»	Практическое занятие №3 Построение картограмм с использованием методов интерполяции	ПКос6.3; ПКос-7.3; ПКос-8.2; ПКос-9.3;	Устный опрос, кейс-задание	2
		Лекция № 4 Пространственный анализ и моделирование в ГИС	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-11.3	Тест	2
5	Тема 1.5. «Оформление карты в ГИС»	Практическое занятие №4 Оформление карты в ГИС		Устный опрос, кейс-задание	2
6	<b>Раздел 2. «Цифровые модели рельефа и данные дистанционного зондирования»</b>				<b>18/2*</b>
	Тема 2.1. «Работа с цифровой моделью рельефа»	Практическое занятие №5 Основы работы с ЦМР	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4;	Устный опрос, кейс-задание	2
		Лекция № 5 Цифровые модели рельефа		Устный опрос	2
7	Тема 2.2. «Работа с SRTM»	Практическое занятие №6 Загрузка, сшивка и обрезка SRTM/ALOS	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3;	Устный опрос, кейс-задание	2
		Практическое занятие №7 Первичная обработка SRTM/ALOS	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1;	Устный опрос, кейс-задание	2
8	Тема 2.3. «Морфометрические характеристики рельефа»	Практическое занятие №8 Расчет морфометрических характеристик рельефа	ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.2; ПКос6.3;	Устный опрос, кейс-задание	2
9	Тема 2.4. «Данные дистанционного зондирования земли»	Лекция № 6 Данные дистанционного зондирования	ПКос-7.3; ПКос-8.2; ПКос-9.3;	Тест	2
		Практическое занятие №9 Классификация поверхности по ДДЗ	ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-11.3	Устный опрос, кейс-задание	4/2*
10	Тема 2.5. «Индекс вегетации (NDVI)»	Практическое занятие №10 Расчет NDVI		Устный опрос, кейс-задание	2

\* в том числе практическая подготовка (см учебный план).



#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
<b>Раздел 1. «Теоретические и практические основы ГИС»</b>			
1	Тема 1.1. «Теоретические основы ГИС»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что было движущей силой для создания первой ГИС?</li> <li>2. Почему ее было так трудно создать?</li> <li>3. История создания ГИС.</li> <li>4. Определение ГИС Дэвида Райнда.</li> <li>5. Разница между ГИС и компьютерной картографией.</li> <li>6. Разница между ГИС и компьютерным черчением.</li> <li>7. Кто обычно использует ГИС?</li> <li>8. В чем причина их популярности?</li> <li>9. Пространственные термины и пространственное представление.</li> <li>10. Картографические проекции.</li> <li>11. Семейства географических проекций.</li> <li>12. Международная разграфка листов карты масштаба 1:1 000 000.</li> <li>13. Параметры СК-42 и номенклатура карт.</li> <li>14. Параметры СК-63, особенности, использование в местных системах координат (МСК).</li> <li>15. Параметры WGS84.</li> <li>16. Программа GPS. История развития, использование.</li> <li>17. Принципы работы GPS.</li> <li>18. Особенности ГЛОНАСС.</li> </ol>	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.2; ПКос-6.3; ПКос-7.3; ПКос-8.2; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-11.3
2	Тема 1.4. «Интерполяция с использованием ГИС»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные аналитические возможности современных ГИС.</li> <li>2. Процесс преобразования проекции при использовании векторной ГИС.</li> </ol>	
<b>Раздел 2. «Цифровые модели рельефа и данные дистанционного зондирования»</b>			
3	Тема 2.1. «Работа с цифровой моделью рельефа»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение статистической поверхности.</li> <li>2. Что такое цифровые модели рельефа.</li> <li>3. Методы создания цифровых моделей рельефа.</li> <li>4. Нетопографические статистические поверхности.</li> <li>5. Что такое изолиния?</li> <li>6. Какой термин используется для изолиний, отмечающих топографическую высоту?</li> </ol>	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.2;

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
			ПКос6.3; ПКос-7.3; ПКос-8.2; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-11.3
4	Тема 2.4. «Данные дистанционного зондирования земли»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что представляют собой данные дистанционного зондирования земли?</li> <li>2. Варианты съемки.</li> <li>3. Космические аппараты получения ДДЗ.</li> <li>4. Аэрофотосъемка с использованием беспилотных летательных аппаратов.</li> <li>5. Современные возможности мониторинга по NDVI.</li> </ol>	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-6.2; ПКос6.3; ПКос-7.3; ПКос-8.2; ПКос-9.3; ПКос-11.1; ПКос-11.2; ПКос-11.3

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1.	Практическое занятие №1 Основы работы в ГИС. Геопорталы, векторные и растровые карты	ПЗ	Мастер-класс	4
2.	Практическое занятие №2 Работа с электронными картами	ПЗ	Мастер-класс	2
3.	Практическое занятие №3 Построение картограмм с использованием методов интерполяции	ПЗ	Мастер-класс	2
4.	Практическое занятие №4 Оформление карты в ГИС	ПЗ	Мастер-класс	2

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
5.	Практическое занятие №5 Основы работы с ЦМР	ПЗ	Мастер-класс	2
6.	Практическое занятие №6 Загрузка, сшивка и обрезка SRTM/ALOS	ПЗ	Мастер-класс	2
7.	Практическое занятие №7 Первичная обработка SRTM/ALOS	ПЗ	Мастер-класс	2
8.	Практическое занятие №8 Расчет морфометрических характеристик рельефа	ПЗ	Мастер-класс	2
9.	Практическое занятие №9 Классификация поверхности по ДДЗ	ПЗ	Мастер-класс	4
10.	Практическое занятие №10 Расчет NDVI	ПЗ	Мастер-класс	2

## 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### Перечень вопросов для текущего контроля успеваемости

1. Что такое географическая информационная система?
2. Что было движущей силой для создания первой ГИС? Почему ее было так трудно создать?
3. Определение ГИС Дэвида Райнда?
4. Разница между ГИС и компьютерной картографией?
5. Разница между ГИС и компьютерным черчением?
6. Основные аналитические возможности обычно присутствуют в современных ГИС?
7. Кто обычно использует ГИС? В чем причина их популярности?
8. Пространственные термины и пространственное представление?
9. Что такое парадигма сообщения?
10. Приведите примеры географических задач, для решения которых применима технология оверлея слоев БД?
11. Приведите примеры применения функций наложения двух слоев БД, демонстрирующие разные результаты.
12. Чем отличаются запросы по координатам и атрибутам?
13. Как осуществляется ввод атрибутивной информации для создаваемых объектов?
14. Организация атрибутивных и пространственных данных в ГИС.
15. Какие данные называют атрибутивными и в чем их отличие от пространственных данных?

16. Системы координат. Виды, единицы измерения и использование в картографии и ГИС?
17. Что такое масштаб карты? Его роль в ГИС.
18. Что такое картографические проекции?
19. Каковы три семейства географических проекций?
20. Международная разграфка листов карты масштаба 1:1 000 000.
21. Параметры СК-42 и номенклатура карт.
22. Параметры СК-63, особенности, использование в местных системах координат (МСК).
23. Параметры WGS84.
24. Программа GPS. История развития, использование.
25. Принципы работы GPS.
26. Особенности ГЛОНАСС.
27. Использование GPS и ГИС в сельском хозяйстве.
28. Использование GPS и ГИС в изучении почвенного покрова.
29. Процесс преобразования проекции при использовании векторной ГИС.
30. Что такое стыковка вдоль границ листов? Зачем она нужна?
31. Что такое конфляция? Зачем она нужна? Как она выполняется?
32. Определение статистической поверхности.
33. Нетопографические статистические поверхности.
34. Различие между непрерывной и дискретной статистическими поверхностями?
35. Что такое изолиния?
36. Что говорят нам близко или широко разнесенные изолинии?
37. Какой термин используется для изолиний, отмечающих топографическую высоту?
38. Чем отличается пиксель растровой карты от точки на карте векторной?
39. Перечислите основные типы форматов пространственных данных.
40. Растровое и векторное представление данных.
41. В чем суть растровой модели данных в ГИС?
42. Назовите основные отличия между растровыми и векторными моделями представления данных.
43. Функции пространственного анализа: построение запросов, операции оверлея (наложения), анализ близости, буферизация.
44. Что такое тематическая карта?
45. Построение непрерывных поверхностей. Сущность и методы интерполяции.
46. Опыт применения ГИС для целей почвоведения и агрохимии.
47. Преимущества ГИС-технологий по сравнению с традиционными методами исследования.

## Тестовые задания

### Тема 1.1. «Теоретические основы ГИС»

Выберите определение "Географическая информационная система" (ГИС).

- a) Программно-аппаратный комплекс способный хранить и использовать (показывать, анализировать, управлять) данные описывающие объекты в пространстве, управляемый специальным персоналом.
- b) Компьютерная система для сбора, проверки, интеграции и анализа информации, относящейся к земной поверхности.
- c) Современная компьютерная технология для картографирования и анализа объектов реального мира, происходящих и прогнозируемых событий и явлений.
- d) Информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных (пространственных данных).

Основные системы координат применяемые в ГИС.

- a) Прямоугольная
- b) Треугольная
- c) Географическая
- d) Октагональная

Выберите ГИС-программы из списка.

- a) QGIS
- b) SAGA
- c) Word
- d) Photoshop
- e) PowerPoint
- f) Excel
- g) ArcGIS
- h) Surfer
- i) Mapinfo
- j) Steam

Выберите типы векторных объектов

- a) Точки
- b) Линии
- c) Полигон
- d) Квадраты
- e) Атрибут
- f) Семантика

Каким образом можно найти нужную карту на территорию исследования или анализа?

- a) Используя номенклатуру карт
- b) Использовать розыск
- c) Нанять детектива
- d) Погуглить
- e) Спросить Алису

Какой объект находится в Пулково, который стал точкой отсчета для эллипсоида Красовского в СК-42?

- a) Военная часть
- b) Озеро
- c) Обсерватория
- d) Аэродром

Процесс преобразования векторных данных в растровые называется:

- a) Полиномиальное преобразование
- b) Векторизация
- c) Растеризация
- d) Мозаикинг
- e) Растовизация

Процесс создание векторных объектов по сканированной карте или снимку называется:

- a) Полиномиальное преобразование
- b) Векторизация
- c) Растеризация
- d) Мозаикинг
- e) Растовизация

Какие параметры Большой (Б) и малой (м) полуосей имеет эллипсоид Красовского (метры)?

- a) Б - 6378245; м - 6356863,019
- b) Б - 6378137; м - 6356752,310
- c) Б - 6378160; м - 6356774,719
- d) Б - 6377397; м - 6356078,963

Основные системы отсчета применяемые в ГИС?

- a) WGS84
- b) UTM WGS84
- c) GK Pulkovo-1947
- d) AF4567

#### ***Тема 2.4. «Данные дистанционного зондирования земли***

Какая информация записана в ячейках Цифровой матрицы рельефа?

- a) Высота
- b) Отражение
- c) Спектральный индекс
- d) Частота колебания волн

Расчет индекса NDVI осуществляется по формуле:

- a)  $(NIR-RED)/(NIR+RED)$
- b) NIR-RED
- c) RED/GREEN
- d) NIR/RED

В чем заключается принцип пассивного зондирования?

- a) системы дистанционного зондирования регистрируют естественное излучение

- б) системы дистанционного зондирования регистрируют искусственное излучение

В чем заключается принцип активного зондирования?

- а) системы дистанционного зондирования регистрируют естественное излучение
- б) системы дистанционного зондирования регистрируют искусственное излучение

Что понимается под разрешением данных дистанционного зондирования?

- а) Размер пикселя в натуре
- б) Размер сцены съемки
- с) Фокусное расстояние камеры
- д) Размер ячейки матрицы сенсора

Какое разрешение имеют данные ALOS AW3D

- а) 5 м
- б) 3 нм
- с) 15 км
- д) 8 Дб

Принципиальное отличие цифровой модели рельефа от цифровой модели местности.

- а) Цифровая модель рельефа отражает абсолютную высоту
- б) Цифровая модель рельефа имеет поправку на облачность
- с) В цифровой модели рельефа используется цветовая коррекция данных
- д) В цифровой модели местности используется цветовая коррекция данных

Могут ли ячейки матрицы содержать информацию, не относящуюся к рельефу?

- а) Да
- б) Нет

Видимый диапазон электромагнитного спектра находится в пределах:

- а) 380-760 нм
- б) 150-1250 Гц
- с) 100-500 нм
- д) 10-250 км

Верно ли утверждение - "Создание цифровой модели рельефа возможно только на основе космической или аэрофотосъемки"?

- а) Да
- б) Нет

### **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)**

1. Географическая информационная система. Понятия и определения.
2. Основные аналитические возможности обычно присутствуют в современных ГИС.
3. Пространственные термины и пространственное представление?
4. Что такое парадигма сообщения.

5. Приведите примеры географических задач, для решения которых применима технология оверлея слоев БД.
6. Приведите примеры применения функций наложения двух слоев БД, демонстрирующие разные результаты.
7. Чем отличаются запросы по координатам и атрибутам.
8. Как осуществляется ввод атрибутивной информации для создаваемых объектов.
9. Организация атрибутивных и пространственных данных в ГИС.
10. Какие данные называют атрибутивными и в чем их отличие от пространственных данных.
11. Системы координат. Виды, единицы измерения и использование в картографии и ГИС.
12. Масштаб карты. Его роль в ГИС.
13. Картографические проекции.
14. Семейства географических проекций.
15. Международная разграфка листов карты масштаба 1:1 000 000.
16. Параметры СК-42 и номенклатура карт.
17. Параметры СК-63, особенности, использование в местных системах координат (МСК).
18. Параметры WGS84.
19. Программа GPS. История развития, использование.
20. Принципы работы GPS.
21. Особенности ГЛОНАСС.
22. Использование GPS и ГИС в сельском хозяйстве.
23. Использование GPS и ГИС в изучении почвенного покрова.
24. Определение статистической поверхности.
25. Нетопографические статистические поверхности.
26. Различие между непрерывной и дискретной статистическими поверхностями.
27. Перечислите основные типы форматов пространственных данных.
28. Растровое и векторное представление данных.
29. В чем суть растровой модели данных в ГИС?
30. Назовите основные отличия между растровыми и векторными моделями представления данных.
31. Цифровые модели рельефа. Определения, понятия и использование.
32. Проект SRTM. История, принципы, получение и использование.
33. Особенности проекта и данных ALOS.
34. Глобальные цифровые модели. Различия и возможное использование.
35. Пути первичной обработки цифровых моделей рельефа.
36. Основные морфометрические характеристики. Расчет и применение.
37. Данные дистанционного зондирования. Определение и понятия.
38. Основные доступные материалы космической съемки.
39. Спектральные данные. Форма представления.
40. Классификации поверхности по снимкам. Возможное применение.
41. Интерполяция данных. Метод обратных взвешенных расстояний.



42. Функции пространственного анализа: построение запросов, операции оверлея (наложения), анализ близости, буферизация.
43. Построение непрерывных поверхностей. Сущность и методы интерполяции.
44. Преимущества ГИС-технологий по сравнению с традиционными методами исследования.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Текущий контроль – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно  
Отработанные пропущенные занятия – зачтено, незачтено

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Для оценки работы студента по дисциплине используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок:

- Тест –  $10 \text{ баллов} \times 2 = 20 \text{ баллов}$ ;
- Кейс-задание –  $10 \text{ баллов} \times 10 = 100 \text{ баллов}$ ;
- Всего – 120 баллов.

Если студент набрал менее 70 баллов сдает экзамен в устной форме по согласно перечню вопросов и стандартной формы проведения устного экзамена. Итоговая оценка студента определяется в виде экзамена (табл. 7).

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Шкала оценивания	Экзамен
102-120	Отлично
84-101	Хорошо
71-83	Удовлетворительно
0-70	Неудовлетворительно

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Захаров, М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии: учебное пособие для вузов / М. С. Захаров, А. Г. Кобзев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 116 с. – ISBN 978-5-8114-7270-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156939> (дата обращения: 14.01.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Цветков, В. Я. Основы геоинформатики: учебник для вузов / В. Я. Цветков. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 188 с. – ISBN 978-5-8114-9456-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/195464> (дата обращения: 14.01.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Ерунова, М.Г. Географические информационные системы и земельно-информационные системы [Текст]: учебное пособие / М.Г. Ерунова; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск: КГАУ, 2010. – 355 с.
2. Кирюшин, В.И. Использование дистанционных методов исследования при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия [Текст]: учебное пособие / В.И. Кирюшин [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2014. – 180 с.
3. Панкова, Т.А. Геоинформационные системы [Текст]: учебное пособие для направления подготовки магистров и бакалавров / Т.А. Панкова; ред. О. В. Михеева; Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. – Саратов, 2013. – 67 с.
4. Руководство по среднемасштабному картографированию почв на основе ГИС [Текст] / М.С. Симакова, Д.И. Рухович, В.П. Белобров; ред. Н.Б. Хитров; Почвенный институт им. В.В. Докучаева (Москва). – Москва: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, 2008. – 241 с.

### **7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. ДеМерс М.Н. Геоинформационные системы. Основы. М., Изд-во «Дата+», 1999. 490 с.;
2. Encyclopedia of GIS, Springer-Verlag, N.Y., 2008 ISBN-10: 0387359737, 1370 pages;
3. SAGA User Guid Vol. 1 & Vol. 2.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Геопорталы и каталоги космических снимков:

1. <http://glovis.usgs.gov> - USGS Global Visualization Viewer (открытый доступ).
2. <http://edcsns17.cr.usgs.gov/EarthExplorer> - EarthExplorer - Официальный каталог снимков системы Landsat всех поколений.
3. <http://www.landsat.org/worldclickmap.html> - удобный каталог для поиска снимков Landsat. Нужно выбрать сцену на карте (открытый доступ).
4. <https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/mrsid.pl> - GeoCover™ - каталог трехканальных покрытий LANDSAT 5/7 с разрешением 28,5-30 м на весь мир (открытый доступ).
5. <http://catalog.scanex.ru/dewb/step1.pl> - каталог снимков российской фирмы СканЭкс (открытый доступ).
6. <http://www.transparentworld.ru/> - проект "льготного" распространения космических снимков от фирмы СканЭкс (открытый доступ).

Прочие почвенно-земельные информационные ресурсы:

7. <http://maps.rosreestr.ru/PortalOnline/> - публичная кадастровая карта, портал Росреестра (открытый доступ).
8. <http://pedometrics.org/> - веб-сайт Комиссии по Педометрике Международного союза почвоведения (открытый доступ).
9. <http://egrpr.soil.msu.ru/> - единый государственный реестр почвенных ресурсов России (открытый доступ).

## **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для проведения лекционного курса необходима аудитория, обеспеченная мультимедийным оборудованием (проектор, экран для демонстрации презентаций).

Для проведения практических занятий необходимы аудитории, позволяющие выполнять чертежно-картографические работы; светокопировальный стол; образцы аэрофотоснимков и космических снимков земель сельскохозяйственного назначения; учебные планы землепользования крупного масштаба с горизонталями; детальные, крупномасштабные, среднемасштабные и мелкомасштабные почвенные карты; сканер, принтер и соответствующее программное обеспечение, позволяющие сканировать и печатать графические материалы в формате не менее А3.

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями,  
кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	2
учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского типа, -лабораторно-практических занятий, -групповых и индивидуальных консультаций, -текущего контроля и промежуточной аттестации, - для самостоятельной работы (17-новый, 206 аудитория)	1. Столы 6 шт. 2. Стулья 18 шт. 3. Доска меловая 1 шт 4. Шкаф вытяжной 1 шт 5. Шкаф сушильный (Инв.№559978) 6. Муфельная печь(Инв.№559977) 7. Баня водяная 2 шт. (Инв.№559970/1, Инв.№559970/2) 8. Весы технические 2 шт (Инв.№30455/2, Инв.№30455/5) 9. Встряхиватель механический 2 шт (Инв.№559971, Инв.№559971/1) 10. Иономер И-160 (Инв.№ 35600) 11. pH метр (Инв.№559969)
учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского типа, -лабораторно-практических занятий, -групповых и индивидуальных консультаций, -текущего контроля и промежуточной аттестации, - для самостоятельной работы (17-новый, 218 аудитория)	1. Столы 18 шт. 2. Стулья 24 шт. 3. Доска меловая 1 шт 4. Шкаф вытяжной 2 шт 5. Шкаф сушильный (Инв.№559978/1) 6. Муфельная печь(Инв.№559977/1) 7. Баня водяная 1 шт. (Инв.№559970) 8. Весы технические 2 шт (Инв.№35077/1, Инв.№35077/2) 9. Встряхиватель механический 2 шт (Инв.№559971/2, Инв.№559971/3) 10. pH метр (Инв.№557309) 11.Весы аналитические (Инв.№ 35716) 12.Спектрофотометр (Инв.№559972)
учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа, -групповых и индивидуальных консультаций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (17-новый, 219 аудитория)	1. Столы 6 шт 2. Скамейки 6 шт 3. Доска меловая 1 шт 4. Мультимедийный проектор (Инв.№34091) 5. Учебная коллекция почвенных монолитов
учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа, -групповых и индивидуальных консультаций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (17-новый, 220 аудитория)	6. Столы 6 шт 7. Скамейки 6 шт 8. Доска меловая 1 шт 9. Мультимедийный проектор 10. Учебная коллекция почвенных монолитов
учебная аудитория для проведения: - занятий семинарского типа, -лабораторно-практических занятий,	1. Столы 6 шт. 2. Стулья 18 шт. 3. Доска меловая 1 шт 4. Шкаф вытяжной 2 шт

-групповых и индивидуальных консультаций, -текущего контроля и промежуточной аттестации, - для самостоятельной работы (17-новый, 221 аудитория)	5. Шкаф сушильный (Инв.№559978/1) 6. Муфельная печь(Инв.№35714/1) 7. Баня водяная 1 шт. (Инв.№ 559970/1) 8. Весы технические 1 шт (Инв.№559975) 9. Встряхиватель механический (Инв.№ 35061/5) 10. pH метр (Инв.№559969/2) 11. Фотоэлектрокалориметр (Инв.№ 559495/1)
Помещения для самостоятельной работы ( проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя)  (17-новый, 206 а аудитория)	1. Аналит.лаборатория (Инв.№ 31467) 2. Столы 3. Табуреты 4. Вытяжные шкафы 5. Титровальные установки 6. Химическая посуда 7. Весы лабораторные (Инв.№410136000007698) 8. Весы техн. (Инв.№554036) 9. Газоанализатор (Инв.№30695/1) 10. Набор сит (Инв.№559973-559973/4) 11. Освет. устан. (Инв.№31425) 12. pH метр (Инв.№559969/3) 13. УЗДН 2Т (Инв.№314209) 14. Установка УФФ (Инв.№31430) 15. Фотокалориметры 6 шт. (Инв.№34609/2, 559495, 559495/1, 559982, 559982/1, 559982/2) 16. Центрифуга напольная (Инв.№559985) 17. Центрифуга настольная 2 шт. (Инв.№559984, 559984/1) 18. Шейкер 3 шт. (Инв.№35715-35715/2)
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Читальный зал периодических изданий (каб. № 132)	Компьютеры – 1 шт. Столы – 28 шт. Периодические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 133)	Компьютеры – 17 шт. Столы – 28 шт. Учебная литература в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Компьютерный читальный зал (каб. № 144)	Компьютеры – 20 шт. Столы – 39 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Справочно – библиографический отдел (каб. № 138)	Компьютеры – 2 шт. Столы – 13 шт. Справочные и библиографические издания в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Холл 2 этажа (зал традиционных каталогов)	Столы – 8 шт. Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению механики и энергетики (27 уч. корпус) Читальный зал (каб. № 202)	Компьютеры – 4 шт. Столы – 12 шт. Справочные и библиографические издания, учебная литература в открытом доступе Wi-fi
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (28 уч. корпус)	Компьютеры – 3 шт. Столы – 15 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi

Учебный читальный зал (каб. № 223)	
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Отдел библиотечного обслуживания по направлению природообустройство (29 уч. корпус) Научный читальный зал (каб. № 123)	Компьютеры – 13 шт. Столы – 45 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi
Общежитие №8. Комната для самоподготовки	Телевизор, доска, большой стол на 12 человек, стулья

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

По курсу «ГИС-технологии» студент должен освоить основы в области геоинформационных систем, получить теоретические знания в области ГИС-технологий применительно к почвенно-ландшафтному картографированию и другим изысканиям в области почвоведения имеющие пространственно-распределённые данные.

Теоретические вопросы ГИС-технологий студент познает в процессе лекционного курса и в дальнейшем должен закреплять в ходе самостоятельных занятий. На практических занятиях студент должен освоить технологию выполнения работ в среде ГИС и электронными картами, освоить основы работы с цифровыми моделями рельефа, освоить основы работы с данными дистанционного зондирования и геопорталами. Для успешного усвоения каждой из тем дисциплины «ГИС-технологии» магистрант должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по конкретной теме, подготовиться к выполнению практического задания, выполнить практическое задание и защитить его, подготовиться к выступлению на семинаре и выступить на семинаре.

При изучении дисциплины необходимо научиться пользоваться любой доступной программой ГИС Карта 2011, например, ГИС Карта 2011, QGIS, SAGA GIS или другие доступные аналоги.

Программу ГИС Карта можно скачать с сайта <http://gisinfo.ru/>, а также получить всю необходимую информацию по программе. Справочной литературой по программе является «Руководство пользователя», можно загрузить в электронном виде с сайта программы.

Программу QGIS: <https://qgis.org/ru/site/> и основы работы с ней: <http://www.qgistutorials.com/ru/>

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан подготовиться к реферированию тематической статьи.

Содержание задания:

1. Знакомство с электронным каталогом журналов [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com) согласно

#### инструкции:

- освоение поиска журналов, статей по названию, авторам, ключевым словам;
  - знакомство с содержанием журналов [International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation](#), [Applied Geography](#), [Computers and Geotechnics](#) за текущий и предшествующий годы;
  - выбор статьи, соответствующей тематике курса;
  - согласование статьи с преподавателем по эл. почте.
2. Подготовка доклада с презентацией продолжительностью 5-7 мин по содержанию статьи. В докладе должны быть отражены:
- проблема;
  - использованные материалы и методы;
  - особенности территории исследования;
  - результаты в контексте решаемой проблемы.
3. При невозможности чтения статей на английском языке данное задание выполняется по статьям из журналов [Известия РАН, серия географическая](#), [Геоинформатика](#), [Геодезия и картография](#), [Исследование Земли из космоса](#).

### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Главная задача курса «ГИС-технологии» – подготовка студентов к самостоятельному проведению работ по крупномасштабным почвенно-ландшафтным обследованиям земель с использованием ГИС-технологий.

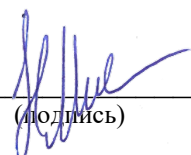
При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на современные образовательные и информационные технологии. Наряду с тестированием необходимо проводить устный опрос студентов и контролировать выполнение заданий. Контрольные вопросы выдаются студентам по разделам и темам непосредственно перед их изучением. Акцент делается на активных методах обучения на лабораторно-практических занятиях и интерактивной форме обучения при выполнении расчетно-графических работ.

Для проведения практических занятий рекомендуется использовать программу QGIS, которая находится в свободном доступе по адресу: <https://qgis.org/ru/site/>. Основы работы с программой можно свободно изучить по адресу: <http://www.qgistutorials.com/ru/>.

ВВВ дополнение рекомендуется использовать программу SAGA GIS, которая находится в свободном доступе по адресу: <http://www.saga-gis.org/en/index.html>

**Программу разработал:**

к.б.н. Н.В. Минаев

  
(Подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины Б1.В.04 «ГИС-технологии»**  
**ОПОП ВО по направлению 35.04.04 Агрономия,**  
**направленности «Управление агробизнесом в растениеводстве»**  
**(квалификация выпускника – магистр)**

Лапушкиным Всеволодом Михайловичем доцентом кафедры агрономической, биологической химии и радиологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «ГИС-технологии» ОПОП ВО по направлению 35.04.04 Агрономия, направленность «Управление агробизнесом в растениеводстве» (квалификация выпускника – магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре почвоведения, геологии и ландшафтоведения доцентом, к.б.н. Минаевым Николаем Викторовичем.

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. «ГИС-технологии» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.03.04 Агрономия. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.03.04 Агрономия.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «ГИС-технологии» закреплено 21 **компетенция**. Дисциплина «ГИС-технологии» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «ГИС-технологии» составляет 3 зачётных единицы (108 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «ГИС-технологии» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.04 Агрономия и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области агрономии в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «ГИС-технологии» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.04 Агрономия.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и в виде вопросов к зачету), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В. ФГОС направления 35.03.04 Агрономия.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.



12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой и нормативно-методическими документами – 4 наименований, Интернет-ресурсы – 9 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 35.04.04 *Агрономия*.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «ГИС-технологии» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «ГИС-технологии».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «ГИС-технологии» ОПОП ВО по направлению 35.04.04 *Агрономия*, направленность «Управление агробизнесом в растениеводстве» (квалификация выпускника – магистр), разработанная доцентом Минаевым Николаем Викторовичем, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Лапушкин В.М. доцент кафедры агрономической и биологической химии и радиологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат биологических наук

«26» 08 2025 г.

  
(подпись)