

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Шитикова Александра Васильевна

Должность: Исполнительный директор

Дата подписания: 25.01.2026 11:16:36

Уникальный программный ключ:

fcd01ecb1fdf76898cc51f245ad12c3f716ce658



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 агробиотехнологии
Кафедра почвоведения, геологии и ландшафтоведения

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора

Института агробиотехнологии

А.В. Шитикова

“ 25 ”

января

2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.32 «ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В АПК»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.04 Агрономия

Направленности: «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль»

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: к.б.н. Минаев Н.В.



«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 35.03.04 «Агрономия» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения, геологии и ландшафтоведения, 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 Агробιοтехнологии, Шитикова А.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор



«28» _____ 08 _____ 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой защиты растений Джалилов Ф. С-У., доктор биологических наук, профессор



«28» _____ 08 _____ 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой генетики, селекции и семеноводства Верткиова Е.А., доктор сельскохозяйственных наук, профессор



«28» _____ 08 _____ 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	12
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	16
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	16
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	20

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.О.32 «Геоинформационные системы в АПК»
для подготовки бакалавров по направлению 35.03.04 Агрономия
направленности «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль»

Цель освоения дисциплины: использование географических информационных систем при решении агрономических задач и оценки почвенно-земельных ресурсов, обучение работе в ГИС, решение конкретных задач средствами ГИС (QGIS, SAGA GIS).

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции – ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-5.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3.

Краткое содержание дисциплины: Дисциплина «Геоинформационные системы в АПК» является обязательной дисциплиной базовой части учебного плана. В процессе обучения студенты знакомятся с использованием географических информационных систем (ГИС), а также с возможностями их использования при решении агрономических задач и оценки почвенно-земельных ресурсов. Студенты в процессе освоения дисциплины учатся работать в различных ГИС, использовать различные пространственные данные, решать конкретные задачи средствами ГИС. Особое внимание уделяется геоинформационным методам географического анализа, пространственного моделирования и картографирования, вопросам согласования и генерализации тематических данных. Ведущие преподаватели: к.б.н., доцент Минаев Н.В.

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Использование географических информационных систем при решении агрономических задач и оценки почвенно-земельных ресурсов, обучение работе в ГИС, решение конкретных задач средствами ГИС (QGIS, SAGA GIS)

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Геоинформационные системы в АПК» включена в вариативную часть дисциплин по выбору. Реализация в дисциплине «Геоинформационные системы в АПК» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 Агрономия позволит решать профессиональные задачи, иметь помимо профессиональной и мировоззренческую направленность; охватывать теоретическую, познавательную и практическую компоненты деятельности подготавливаемого специалиста; подготавливать будущего специалиста к самообучению и саморазвитию.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Геоинформационные системы в АПК» являются «Почвоведение с основами геологии», «Высшая математика».

Особенностью дисциплины является расширение знаний о современных геоинформационных системах, необходимых при решении агрономических задач и оценки почвенно-земельных ресурсов.

Курс является интегрирующим по отношению к предыдущим дисциплинам и ориентирован на использование географических информационных систем при решении агрономических задач и оценки почвенно-земельных ресурсов, обучение работе в ГИС, решение конкретных задач средствами ГИС.

Рабочая программа дисциплины «Геоинформационные системы в АПК» 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 учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенц ии	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии	применять геоинформационные системы (QGIS, ArcGIS, SAGA GIS и т.п.) в решении типовых задач в области агрономии	основными инструментами геоинформационных систем (QGIS, ArcGIS, SAGA GIS и т.п.)
2	ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	использовать материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	методами почвенных и агрохимических исследований, прогноза развития вредителей и болезней для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

№ п/п	Код компетенц ии	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
3	ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в агрономии	классические и современные методы исследования в агрономии	использовать классические и современные методы исследования в агрономии	классическими и современными методами исследования в агрономии
4	ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-7.1 Обладает базовыми знаниями о современных информационных технологиях и принципах их работы для решения задач профессиональной деятельности	современные информационные технологии и принципы их работы для решения задач профессиональной деятельности	использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности	базовыми знаниями о современных информационных технологиях и принципах их работы для решения задач профессиональной деятельности
5			ОПК-7.2 Осуществляет поиск, анализ и отбор современных ИТ, с учетом принципов их работы, необходимых для решения задач профессиональной деятельности	принцип работы современных ИТ, необходимых для решения задач профессиональной деятельности	осуществлять поиск, анализ и отбор современных ИТ, с учетом принципов их работы, необходимых для решения задач профессиональной деятельности	методами поиска, анализ и отбор современных ИТ, с учетом принципов их работы, необходимых для решения задач профессиональной деятельности
6			ОПК-7.3 Применяет современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	функциональные особенности ГИС (QGIS, SAGA GIS) при решении задач профессиональной деятельности	применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	методами обработки информации с использованием ГИС (QGIS, SAGA GIS) при решении задач профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ в модуле представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т. ч. по семестрам
		№ 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	50,25	50,25
Аудиторная работа	38,25	38,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,75	57,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т. д.)</i>	48,75	48,75
<i>подготовка к зачету</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

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	
1. Понятие о геоинформационных системах (ГИС). Программное обеспечение ГИС.	19,25	4	4	-	19,25
2. Тематическое картографирование, моделирование и данные дистанционного зондирования.	19,25	6	16	-	19,25
3. ГИС в АПК	19,25	6	14	-	19,25
Контактная работа на промежуточном этапе (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
Всего за 4 семестр	108	16	34	0,25	57,75
Итого по дисциплине	108	16	34		57,75

Раздел 1. Понятие о геоинформационных системах (ГИС). Программное обеспечение ГИС.

Тема 1.1. Что такое геоинформационные системы (ГИС)?

Понятие информационных технологий и информационных систем. Понятие геоинформатики. Типы шкал данных и типы переменных. Принципы организации ГИС. Виды представления данных в среде ГИС. Послойное отображение информации в ГИС. Векторные и растровые модели представления данных. Послойная организация данных. Виды интеграции данных. Топологические модели данных. Варианты организации БД. Типы структур БД. Атрибутивные данные (атрибуты объекта) и атрибутивные таблицы. Поиск атрибутов. Проверка и редактирование данных.

Тема 1.2. Краткая история создания ГИС.

Возникновение и первоначальные задачи ГИС. Периоды развития ГИС. Новаторский период (конец 1950-х – начало 1970-х гг.). Период государственных инициатив (начало 1970-х – начало 1980-х гг.). Период коммерческого развития (начало 1980-х гг. – настоящее время). Пользовательский период (конец 1990-х гг. – настоящее время). Обзор современных ГИС.

Раздел 2. Тематическое картографирование, моделирование и данные дистанционного зондирования.

Тема 2.1. Тематическое картографирование.

Анализа и визуализации пространственных данных. Тематические почвенные, агрохимические, энтомологические и другие карты и картограммы сельскохозяйственной тематики. Метод картограмм. Метод картодиаграмм.

Тема 2.2. Данные дистанционного зондирования Земли.

Основные определения данных дистанционного зондирования. Космические снимки и аппараты. Съёмка беспилотными летательными аппаратами. Цифровые модели рельефа. Поиск и ресурсы данных дистанционного зондирования Земли. Вегетационные индексы.

Тема 2.3. Моделирование в ГИС.

Векторные модели данных. Форматы векторных данных. Растровые модели данных. Особенности растровых данных. Пространственный анализ, госстатистика и классификация. Машинное обучение

Раздел 3. ГИС в АПК.

Тема 3.1. ГИС-картография агрономических свойств почв и земельных участков.

Картографирование пространственно-распределённых свойств земель, учитываемых при формировании агротехнологий. Агрохимические свойства почв. Картограммы питательных элементов. Элементы планирования известкования на основе ГИС. Обоснование поливных норм.

Тема 3.2. NDVI в точном земледелии.

Построение вегетационных индексов. Динамика вегетационных индексов. Планирование полевых экспериментов и дифференцированное внесение удобрений.

4.3 Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них пр. подготовка
1.	Раздел 1. Понятие о геоинформационных системах (ГИС). Программное обеспечение ГИС.				
	Тема 1.1. Что такое геоинформационные системы (ГИС)?	Лекция №1. Введение в ГИС. Основные понятия и термины	ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-5.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3	устный опрос	2
		Практическое занятие №1. Основы ГИС. Первое знакомство			2
	Тема 1.2. Краткая история создания ГИС.	Лекция №2. Краткая история создания ГИС.			2
		Практическое занятие №2. Краткая история создания ГИС			2
2.	Раздел 2. Тематическое картографирование, моделирование и данные дистанционного зондирования.				
	Тема 2.1. Тематическое картографирование.	Лекция №3. Тематическое картографирование.	ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-5.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3	устный опрос	2
		Практическое занятие №3. Создание карты полей			4
		Практическое занятие №4. Построение севооборотов в ГИС			2
		Практическое занятие №5. Оценка нуждаемости в известковании на основе данных в ГИС			2
		Практическое занятие №6. Определение поливных норм			2
	Тема 2.2. Данные дистанционного зондирования Земли.	Лекция №4. Данные дистанционного зондирования Земли.			2
		Практическое занятие №7. Основы работы с цифровыми моделями рельефа			4
		Практическое занятие №8. Построение композитных изображений по данным дистанционного зондирования			2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них пр. подготовка
	Тема 2.3. Моделирование в ГИС.	Лекция №5. Моделирование в ГИС.	ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-5.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3	устный опрос	2
		Практическое занятие №9. Интерполяция в ГИС			2
3.	Раздел 3. ГИС в АПК.				
	Тема 3.1. ГИС-картография агрономических свойств почв и земельных участков	Лекция №6. ГИС-картография агрономических свойств почв и земельных участков	ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-5.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3	устный опрос	4
		Практическая работа №10. ГИС-картография агрономических свойств			8
	Тема 3.2. NDVI в точном земледелии.	Лекция №7. NDVI в точном земледелии.			2
		Практическая работа №11. Построение NDVI			2
		Практическая работа №12. Построение временных изображений по NDVI			4

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
Раздел 1. Понятие о геоинформационных системах (ГИС). Программное обеспечение ГИС.			
1.	Тема 1.1. Что такое геоинформационные системы (ГИС)?	1. Что было движущей силой для создания первой ГИС? 2. Почему ее было так трудно создать? 3. История создания ГИС. 4. Определение ГИС Дэвида Райнда. 5. Разница между ГИС и компьютерной картографией. 6. Разница между ГИС и компьютерным черчением. 7. Кто обычно использует ГИС? 8. В чем причина их популярности? 9. Пространственные термины и пространственное представление. 10. Картографические проекции. 11. Семейства географических проекций. 12. Принципы работы GPS. 13. Особенности ГЛОНАСС.	ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-5.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
2.	Тема 1.2. Краткая история создания ГИС.		

№п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Компетенции
Раздел 2. Тематическое картографирование, моделирование и данные дистанционного зондирования.			
3.	Тема 2.1. Тематическое картографирование.	1. Космические снимки один из самых распространенных типов растровой информации в ГИС; 2. Виды и характеристик ДДЗ; 3. Цифровые модели рельефа. 4. Основные аналитические возможности современных ГИС. 5. Процесс преобразования проекции при использовании векторной ГИС.	ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-5.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
4.	Тема 2.2. Данные дистанционного зондирования Земли.		
5.	Тема 2.3. Моделирование в ГИС.		
Раздел 3. ГИС в АПК.			
6.	Тема 3.1. ГИС-картография агрономических свойств почв и земельных участков	1. Типы и источники пространственных данных; 2. Проектирование баз данных. 3. Атрибутивные таблицы. 4. Геостатистическое моделирование; 5. Интерполяция. Выбор метода. 6. Картография почвенного покрова; 7. Варианты съемки. 8. Космические аппараты получения ДДЗ. 9. Аэрофотосъемка с использованием беспилотных летательных аппаратов. 10. Современные возможности мониторинга по NDVI. 11. Методы машинного обучения, интеллектуального анализа данных	ОПК-1.3; ОПК-4.1; ОПК-5.2; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
7.	Тема 3.2. NDVI в точном земледелии.		

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Практическое занятие №1. Основы ГИС. Первое знакомство	ПЗ Мастер-класс
2.	Практическое занятие №3. Создание карты полей	
3.	Практическое занятие №4. Построение севооборотов в ГИС	
4.	Практическое занятие №5. Оценка нуждаемости в известковании на основе данных в ГИС	
5.	Практическое занятие №6. Определение поливных норм	
6.	Практическое занятие №7. Основы работы с цифровыми моделями рельефа	

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
7.	Практическое занятие №8. Построение композитных изображений по данным дистанционного зондирования	Мастер-класс
8.	Практическая работа №10. ГИС- картография агрономических свойств	
9.	Практическая работа №11. Построение NDVI	
10.	Практическая работа №12. Построение временных изображений по NDVI	

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 устных опросов

Раздел 1. Понятие о геоинформационных системах (ГИС). Программное обеспечение ГИС.

1. Что такое геоинформационная система?
2. Когда появились первые геоинформационные системы?
3. Укажите основные причины и предпосылки, способствовавшие появлению геоинформатики.
4. История развития ГИС. Основные черты развития геоинформатики в России.
5. Преимущества ГИС-технологий по сравнению с традиционными методами исследования.
6. Опыт применения ГИС для изучения окружающей среды.
7. Приведите примеры географических задач, для решения которых применима технология оверлея слоев БД?
8. Приведите примеры применения функций наложения двух слоев БД, демонстрирующие разные результаты.
9. Чем отличаются запросы по координатам и атрибутам?
10. Как осуществляется ввод атрибутивной информации для создаваемых объектов?
11. Организация атрибутивных и пространственных данных в ГИС.
12. Какие данные называют атрибутивными и в чем их отличие от пространственных данных?

Раздел 2. Тематическое картографирование, моделирование и данные дистанционного зондирования.

1. Чем отличается пиксель растровой карты от точки на карте векторной?
2. Перечислите основные типы форматов пространственных данных.

3. Растровое и векторное представление данных.
4. В чем суть растровой модели данных в ГИС?
5. Назовите основные отличия между растровыми и векторными моделями представления данных.
6. Функции пространственного анализа: построение запросов, операции оверлея (наложения), анализ близости, буферизация.
7. Что такое тематическая карта?
8. Построение непрерывных поверхностей. Сущность и методы интерполяции.

Раздел 3. ГИС в АПК.

1. Опыт применения ГИС для целей почвоведения и агрохимии.
2. Преимущества ГИС-технологий по сравнению с традиционными методами исследования.
3. Что такое изолиния?
4. Что говорят нам близко или широко разнесенные изолинии?
5. Какой термин используется для изолиний, отмечающих топографическую высоту?
6. Чем отличается пиксель растровой карты от точки на карте векторной?
7. Перечислите основные типы форматов пространственных данных.
8. Растровое и векторное представление данных.
9. В чем суть растровой модели данных в ГИС?
10. Назовите основные отличия между растровыми и векторными моделями представления данных.
11. Функции пространственного анализа: построение запросов, операции оверлея (наложения), анализ близости, буферизация.
12. Что такое тематическая карта?
13. Построение непрерывных поверхностей. Сущность и методы интерполяции.
14. Опыт применения ГИС для целей почвоведения и агрохимии.
15. Преимущества ГИС-технологий по сравнению с традиционными методами исследования.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. История развития ГИС. Основные черты развития геоинформатики в России.
2. Геоинформационные системы – основные понятия.
3. Источники данных и их типы при создании ГИС.
4. Классификация ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике.
5. Базы данных и системы управления базами данных (СУБД).
6. Структура геоинформационных систем.
7. Дистанционное зондирование Земли.
8. Преимущества ГИС-технологий по сравнению с традиционными методами исследования.
9. Опыт применения ГИС для изучения окружающей среды.

10. Основные отличия между растровыми и векторными моделями представления данных.
11. Географические и атрибутивные данные.
12. Виды пространственного анализа в ГИС. Виды непространственного анализа в ГИС.
13. Операции над слоями в ГИС.
14. История развития ГИС.
15. Анализ растровых изображений.
16. Региональные геоинформационные проекты.
18. Приведите основные определения ГИС.
19. Способы классификации ДДЗ.
20. Что такое цифровая карта (ЦММ)? Что такое цифровая модель рельефа и как она связана с ЦММ? Что такое электронная карта?
21. Ошибки оцифровки карт.
22. Активный и пассивный методы ДЗ.
23. Информационные системы (ИС) и геоинформационные системы (ГИС). Соотношение понятий ГИС и ИС.
24. Составные части ГИС. Функции ГИС. ГИС и геоинформатика в системе наук.
25. Классификации ГИС по различным признакам.

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

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

Текущий контроль – отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Отработанные пропущенные занятия – зачтено, незачтено

Промежуточный контроль – зачтено, незачтено

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	оценку « зачтено » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Незачтено	оценку « незачтено » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Зейлигер, Анатолий Михайлович. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ: учебное пособие / А. М. Зейлигер, О. С. Ермолаева; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 154 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo362.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo362.pdf>>.
2. Зейлигер, А.М. ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ: учебное пособие / А. М. Зейлигер, О. С. Ермолаева; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 129 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo369.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo369.pdf>>.
3. Малышева, Н.В. Основы автоматизированного дешифрирования аэрокосмических снимков лесов с использованием ГИС: учебное пособие / Н. В. Малышева; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: МЭСХ, 2018. — 136 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/708.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/708.pdf>>.
4. Лемешко, Т.Б. Современные информационные технологии: учебное пособие / Т. Б. Лемешко, В. Н. Шурыгин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017. — 136 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/t495.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/t495.pdf>>.

7.2 Дополнительная литература

5. Белоярская, Т.С. Информатика и программирование: методические указания / Т. С. Белоярская, К. И. Ханжиян; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет экономики и финансов, Кафедра прикладной информатики. — Электрон. текстовые дан. — Москва: Росинформагротех, 2017. — 46 с.: табл., рис. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo86.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo86.pdf>>.
6. Наумов, В.Д. Почвенный покров бореального пояса: учебно-методическое пособие / В. Д. Наумов, Н. Л. Каменных; Российский государственный аграрный

университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. — 75 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20212009.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/s20212009.pdf>>.

7. Наумов, В.Д. Почвенный покров суббореального пояса: учебно-методическое пособие / В. Д. Наумов, Н. Л. Каменных; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2021. — 69 с.: цв.ил., рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/s20212009-1.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/s20212009-1.pdf>>.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. SAGA GIS – <http://www.saga-gis.org/> (открытый доступ)
2. QGIS – <https://www.qgis.org/ru/site/> (открытый доступ)
3. ILWIS – <https://www.itc.nl/ilwis/> (открытый доступ)
4. Спутниковый сервис «ВЕГА» – <http://pro-vega.ru/> (открытый доступ)

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

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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. Ионномер И-160 (Инв.№ 35600) 11. рН метр (Инв.№559969)
учебная аудитория для проведения: -занятий лекционного типа, - семинарского типа, -групповых и индивидуальных консультаций, - текущего контроля и промежуточной аттестации, -самостоятельной работы (17-новый, 214 аудитория)	1. Парты 12 шт. 2. Стулья 24 шт. 3. Комплект мультимедийного оборудования (интер.доска, проектор) 1 шт. (Инв.№210124558132023) 4. Монитор 12 шт. (Инв.№210138000004007/1, Инв.№ 210138000004008/2, Инв.№ 210138000004009/1, Инв.№ 210138000004010/2, Инв.№ 210138000004011/2, Инв.№

	210138000004012/3, Инв.№ 210138000004014/4, Инв.№ 210138000004015/4, Инв.№ 210138000004016/3, Инв.№ 210138000004017/3, Инв.№ 210138000004018 Инв.№ 210138000004013). 5. Системный блок 12 шт. (Инв.№210138000004006, Инв.№ 210138000004007, Инв.№ 210138000004008/1, Инв.№ 210138000004009/2, Инв.№ 210138000004010/3, Инв.№ 210138000004011/1, Инв.№ 210138000004012, Инв.№ 210138000004013/4, Инв.№ 210138000004014/1, Инв.№ 210138000004015/2, Инв.№ 210138000004016/1, Инв.№ 210138000004017).
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. рН 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, -групповых и индивидуальных консультаций, -текущего контроля и промежуточной аттестации, - для самостоятельной работы (17-новый, 221 аудитория)	1. Столы 6 шт. 2. Стулья 18 шт. 3. Доска меловая 1 шт 4. Шкаф вытяжной 2 шт 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. рН 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)	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)

(17-новый, 206 а аудитория)	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. Фотоколориметры 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) Учебный читальный зал (каб. № 223)	Компьютеры – 3 шт. Столы – 15 шт. Справочные и библиографические издания, периодика в открытом доступе Wi-fi
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

Для успешного усвоения каждой из тем дисциплины «Геоинформационные системы в АПК» студент должен внимательно прослушать и законспектировать лекцию по конкретной теме, подготовиться к выполнению контрольных работ. Контроль освоения студентом разделов дисциплины осуществляется в виде устного опроса и контрольных работ. Для самоконтроля студентов предназначены контрольные вопросы.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан подготовиться к реферированию тематической статьи.

Содержание задания:

1. Знакомство с электронным каталогом журналов [ScienceDirect](#):
 - 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.

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

При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на современные образовательные и информационные технологии. 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 практических занятиях и интерактивной форме обучения.

Программу разработал:

Минаев Н.В., к.б.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.32 «Геоинформационные системы в АПК»
ОПОП ВО по направлению 35.03.04 Агрономия, направленности «Агробизнес»,
«Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и
фитосанитарный контроль»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Лапушкиным Всеволодом Михайловичем, кандидатом биологических наук, доцентом кафедры агрономической, биологической химии и радиологии (далее по тексту рецензент) проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Геоинформационные системы в АПК» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – Агрономия (направленности «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль») разработанной в ФГБОУ ВО «Российский аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре почвоведения, геологии и ландшафтоведения (разработчик к.б.н. Минаев Николай Викторович).

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

1. «Геоинформационные системы в АПК» (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 «Геоинформационные системы в АПК» закреплено 5 **компетенций**. Дисциплина «Геоинформационные системы в АПК» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Геоинформационные системы в АПК» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Геоинформационные системы в АПК» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.04 – 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 почвоведения в профессиональной деятельности бакалавра 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 «Геоинформационные системы в АПК» 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 контрольных работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О. 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 – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 1 наименования и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.04 – Агрономия.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Геоинформационные системы в АПК» 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 «Геоинформационные системы в АПК».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Геоинформационные системы в АПК» ОПОП ВО по направлению 35.03.04 – Агрономия, направленности «Агробизнес», «Селекция и генетика сельскохозяйственных культур», «Защита растений и фитосанитарный контроль», (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры Н.В. Минаевым соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Лапушкин В.М., к.б.н., доцент


(подпись)

«26» 08 2025 г.