

Белорусский государственный университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе и  
образовательным инновациям  
Здрок О.Н.  
«31» мая 2021 г.  
Регистрационный № УД- 9737/уч.

## **ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:**

**1-31 02 02 Гидрометеорология**

2021 г.

Учебная программа составлена на основе Образовательного стандарта 1-31 02 02-2019 и учебного плана № G 31-226/уч. от 13.07.2018

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Курлович Д.М., доцент кафедры почвоведения и геоинформационных систем Белорусского государственного университета, кандидат географических наук, доцент;

Ковалевская О.М., старший преподаватель кафедры почвоведения и геоинформационных систем Белорусского государственного университета

**РЕЦЕНЗЕНТ:**

Андреева В.Л., доцент кафедры географии и методики преподавания географии факультета естествознания Белорусского государственного педагогического университета им. М. Танка, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ**

Кафедрой почвоведения и геоинформационных систем  
(протокол № 9 от 23.04.2021);

Научно-методическим Советом БГУ  
(протокол № 5 от 24.05.2021)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Н.В.Клебанович

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «ГИС-технологии в гидрометеорологии» составлена с учетом требований следующих нормативных и методических документов:

1. Образовательный стандарт Республики Беларусь «Высшее образование. Первая ступень». Специальность 1-31 02 02 «Гидрометеорология», утвержден постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2019 № 67;

2. Учебный план по специальности 1-31 02 02 «Гидрометеорология», утвержденный ректором 13.07.2018 г., регистрационный № G31-226/уч.

3. Порядок разработки и утверждения учебных программ и программ практики для реализации содержания образовательных программ высшего образования, утвержденный Министром образования Республики Беларусь от 27 мая 2019 г.

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

**Цель** учебной дисциплины – сформировать у студентов знания, умения и навыки в области применения современных географических информационных систем (ГИС) в гидрометеорологических исследованиях.

### **Задачи учебной дисциплины:**

1. формирование навыков оперирования гидрометеорологическими пространственными данными в ГИС;

2. изучение технологий и операции анализа и моделирования геоданных гидрометеорологического характера в среде ГИС;

3. приобретение навыков синоптического анализа с использованием ГИС Метео, необходимого при текущем анализе и прогнозировании погоды.

**Место учебной дисциплины** в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к компоненту учреждения высшего образования и входит в модуль «Геоинформационный».

**Связи** с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Программа составлена с учетом межпредметных **связей** с учебными дисциплинами «Геоинформатика» и «Аппаратно-программные средства ГИС».

### **Требования к компетенциям**

Освоение учебной дисциплины «ГИС-технологии в гидрометеорологии» должно обеспечить формирование следующих компетенций:

СК-9. Быть способным квалифицированно использовать аппаратно-программный ГИС-инструментарий, создавать основные модели представления пространственных данных в среде ГИС, применять средства ГИС для целей пространственного анализа и моделирования в гидрометеорологии.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

**знать:**

- принципы построения и работы с основными моделями цифрового представления пространственных гидрометеорологических данных в ГИС;
- основные направления применения ГИС в гидрометеорологии;
- алгоритмы анализа и прогноза погоды в ГИС Метео.

**уметь:**

- создавать базы метеорологических данных в ГИС Метео;
- выполнять первичный анализ (обработку) карт погоды в ГИС Метео;
- производить обработку и анализ карт барической топографии в ГИС Метео;
- рассчитывать перемещения фронтов и центров барических образований в ГИС Метео;
- создавать прогностические метеорологические карты в ГИС Метео.

**владеть:**

- методами синоптического анализа с использованием ГИС Метео.

### **Структура учебной дисциплины**

Дисциплина изучается в 8 семестре дневной формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины «ГИС-технологии в гидрометеорологии» отведено 116 часов, в том числе 52 аудиторных часов, из них:

- лекции – 4 часа, лекции (ДО) – 6 часов, лабораторные занятия – 30 часов, лабораторные занятия (ДО) – 8 часов, управляемая самостоятельная работа (ДО) – 4 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **Тема 1. Введение в ГИС в гидрометеорологии. Назначение и основные возможности программного комплекса ГИС Метео**

Функциональные возможности ГИС в гидрометеорологии. Особенности организации информации в ГИС в гидрометеорологии. Модели представления пространственных данных в ГИС в гидрометеорологии. Источники данных для ГИС в гидрометеорологии.

Автоматизированные рабочие станции ГИС Метео. Основные задачи автоматизированных рабочих станций ГИС Метео (ГИС Метео Синоптик, ГИС Метео Гидро, ГИС Метео Агро, ГИС Метео Авиа, ГИС Метео Океан, ГИС Метео Гидро). Назначение и основные возможности программного комплекса ГИС Метео.

### **Тема 2. Интерфейс и объекты ГИС Метео. Компоненты ГИС Метео**

Интерфейс ГИС Метео. Объекты ГИС Метео. Слайды и действия с ними. Компоненты ГИС Метео и действия с ними. Географическая компонента. Обычная (информационная) компонента: приземная наноска, синоптик, синоптик с контролем, аэрологическая наноска, аэрология, погода, ГРИД (ГРИБ). Обычная (расчетная) компонента: ОТ ГРИД (ГРИБ), траектории, разрезы, струйные течения, обледенение, турбулентность. Обычная (сервисная) компонента: города, линии, значки, текст. Уникальная компонента: аэрокосмоснимки и другие данные дистанционного зондирования.

### **Тема 3. Получение и хранение метеорологической информации в базах геоданных**

Системы ЛАССО и АРМ. Базы данных ГИС Метео: метеорологическая база данных реального времени, база данных прогнозов в коде ГРИБ, базы данных, создаваемые технологическими задачами ГИС Метео. Архив спутниковых изображений. Архив слайдов ГИС Метео.

### **Тема 4. Приемы анализа и прогноза погоды в среде ГИС Метео**

Первичный анализ (обработка) карт погоды. Выбеление барических образований и проведение линий фронтов. Анализ изменений синоптических объектов во времени. Использование «фронта-истории» в последовательном анализе и проведении линий фронтов на картах погоды. Обработка и анализ

карт барической топографии. Расчет перемещения фронтов и центров барических образований. Прогнозирование погоды с помощью ГИС Метео.

### **Тема 5. Режимы работы ГИС Метео. Вывод данных**

Создание образца слайда. Создание расписания. Режимы работы по расписанию. Печать и экспорт слайдов. Создание макета слайда для печати. Экспорт слайдов.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Всего по дисциплине	4, 6 (ДО)			30, 8 (ДО)		4 (ДО)	
1	Введение в ГИС в гидрометеорологии. Назначение и основные возможности программного комплекса ГИС Метео	2 (ДО)						электронный тест
2	Интерфейс и объекты ГИС Метео. Компоненты ГИС Метео	2			22			электронный тест, письменные отчеты по лабораторным работам
3	Получение и хранение метеорологической информации в базах геоданных	2 (ДО)						электронный тест
4	Приемы анализа и прогноза погоды в среде ГИС Метео	2			8		4 (ДО)	электронный тест, письменные отчеты по лабораторным работам и УСР
5	Режимы работы ГИС Метео. Вывод данных	2 (ДО)			8 (ДО)			электронный тест

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Перечень основной литературы**

1. ГИС-технологии : учеб.-метод. пособие с креативным компонентом / Д.М. Курлович, Н.В. Жуковская, О.М. Ковалевская ; БГУ, фак. географии и геоинформатики, каф. почвоведения и ГИС. – Минск : БГУ, 2020. – 309 с.
2. Красовская, И.А. ГИС-технологии: курс лекций / И.А. Красовская, Д.М. Курлович, А.Н. Галкин. – Витебск: ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – 52 с.
3. Курлович, Д.М. Геоинформационные методы анализа и прогнозирования погоды: учеб.-метод. пособие / Д. М. Курлович. – Минск: БГУ, 2013. – 155 с.

### **Перечень дополнительной литературы**

1. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Баранов Ю.Б., Берлянт А.М., Капралов Е.Г. и др. – М.: ГИС Ассоциация, 1999. – 205 с.
2. Волынцева О.И., Анализ и прогноз погоды с помощью ГИС «Метео»: учеб. пособие / О.И. Волынцева, А.А. Смирнова . – Обнинск, 2007. – 197 с.

### **Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки**

Формой текущей аттестации по дисциплине «ГИС-технологии в гидрометеорологии» учебным планом предусмотрен зачет.

Итоговая оценка формируется на основе 3-х документов:

1. Правила проведения аттестации студентов, курсантов, слушателей при освоении содержания образовательных программ высшего образования (Постановление Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2012 г. N 53).
2. Положение о рейтинговой системе оценки знаний студентов по дисциплине в БГУ (Приказ ректора БГУ № 189–ОД от 31.03.2020).
3. Критерии оценки знаний студентов по 10-бальной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь №21-04-01/105 от 22.12.2003).

Оценка степени усвоения теоретического материала проверяется путем регулярного тестирования. Для оценки степени выполнения лабораторных работ и УСР студенты готовят письменный отчет, который проверяется преподавателем.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает ис-



пользование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Примерные весовые коэффициенты, определяющие вклад форм (мероприятий) текущего контроля знаний в оценку текущей успеваемости:

- электронные тесты (среднеарифметическая величина отметок за все электронные тесты) – 40 %;

- письменные отчеты по лабораторным работам и УСР (среднеарифметическая величина отметок за письменные отчеты по всем лабораторным работам и УСР) – 60 %.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и зачетной оценки с учетом их весовых коэффициентов. Вес оценки по текущей успеваемости составляет 40 %, зачетная оценка – 60 %.

### **Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов**

#### **Тема № 4. Приемы анализа и прогноза погоды в среде ГИС Метео.**

Тематика – Приемы анализа и прогноза погоды в ГИС «Метео»: первичный анализ погоды, проведение линий фронтов – 4 часа (ДО).

По исходным данным своего варианта студент самостоятельно осваивает алгоритм построения с помощью ГИС «Метео» синоптических карт, определение по ним барических образований и линий фронтов, выявление их динамики.

Форма контроля – письменный отчет.

### **Примерная тематика лабораторных занятий**

Занятие № 1. Создание слайда, работа с географической компонентой и компонентой «Города» в среде ГИС «Метео» (2 часа).

Занятие № 2. Оперирование обычными информационными компонентами ГИС «Метео»: «Приземная наноска», «Синоптика», «Погода» (4 часа).

Занятие № 3. Изучение основных принципов работы с обычными информационными компонентами ГИС «Метео»: «Аэрологическая наноска» и «Аэрология» (8 часов).

Занятие № 4. Оперирование обычными расчетными компонентами ГИС «Метео»: «ГРИБ», «Метеопрогноз ГРИБ», «Турбулентность», «Обледенение», «Разрезы», «Струйные течения» (8 часов).

Занятие № 5. Приемы анализа и прогноза погоды в ГИС «Метео»: работа с прогностическими данными (8 часов).

Занятие № 6. Создание режима работы ГИС «Метео» по расписанию. Вывод данных в ГИС «Метео» (8 часов ДО).

## **Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины**

При организации образовательного процесса используются:

**практико-ориентированный подход**, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

**метод проектного обучения**, который предполагает:

- способ организации учебной деятельности студентов, развивающий актуальные для учебной и профессиональной деятельности навыки планирования, самоорганизации, сотрудничества и предполагающий создание собственного продукта;
- приобретение навыков для решения исследовательских, творческих, социальных, предпринимательских и коммуникационных задач.

### **Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся**

При изучении учебной дисциплины «ГИС-технологии в гидрометеорологии» рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- научно-исследовательские работы;
- подготовка к участию в конференциях и конкурсах.

Используются современные информационные технологии: на образовательном портале БГУ LMS Moodle размещен комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, методические указания к лабораторным занятиям, материалы текущего контроля и текущей аттестации, задания, тесты, вопросы для самоконтроля и др.; список рекомендуемой литературы). Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала используется рейтинговая система.

### Примерный перечень вопросов к зачету

1. Назначение и основные возможности программного комплекса ГИС Метео. Автоматизированные рабочие станции ГИС Метео.
2. Интерфейс ГИС Метео. Пункты главного меню. Особенности диалога пользователь-компьютер.
3. Объекты ГИС Метео.
4. Основные действия со слайдами в ГИС Метео.
5. Основные действия с компонентами в ГИС Метео. Настройка параметров компонент слайда.
6. Географическая компонента ГИС Метео.
7. Обычная (информационная) компонента: приземная наноска, синоптика, синоптика с контролем.
8. Обычная (информационная) компонента: аэрологическая наноска, аэрология.
9. Обычная (информационная) компонента: ГРИД (ГРИБ).
10. Обычная (расчетная) компонента: ОТ ГРИД (ГРИБ), струйные течения, траектории.
11. Обычная (расчетная) компонента: разрезы, обледенение, турбулентность.
12. Обычная (сервисная) и уникальные компоненты ГИС Метео.
13. Особенности получения и хранения метеорологической информации в ГИС Метео.
14. Приемы анализа и прогноза погоды в среде ГИС Метео: первичный анализ (обработка) карт погоды.
15. Приемы анализа и прогноза погоды в среде ГИС Метео: выделение барических образований и проведение линий фронтов.
16. Приемы анализа и прогноза погоды в среде ГИС Метео: обработка и анализ карт барической топографии.
17. Приемы анализа и прогноза погоды в среде ГИС Метео: использование «фронта-истории» в последовательном анализе и проведении линий фронтов на картах погоды, автоматизированный расчет перемещения фронтов и центров барических образований.
18. Особенности работы с прогностическими данными в среде ГИС Метео.
19. Режимы работы ГИС Метео.
20. Вывод данных в ГИС Метео.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ  
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_ г.)

Заведующий кафедрой  
д. с.-х. н., профессор \_\_\_\_\_

Н.В. Клебанович

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
к. г. н., доцент \_\_\_\_\_

Д.М. Курлович