

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе и  
образовательным инновациям

О.Н. Зарок

«30»            2020 г.

Регистрационный № УД-221 /уч.



**Автоматизированные системы в синоптической метеорологии**

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

**1-31 80 21 Гидрометеорология**

профилизация: Синоптическая метеорология

2020

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 80 21-2019 и учебного плана УВО № G31-025/уч от 11.04.2019 г.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Т.В. Шлендер, преподаватель кафедры общего землеведения и гидрометеорологии Белорусского государственного университета.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Е.В. Матюшевская, заведующая кафедрой физической географии мира и образовательных технологий, кандидат географических наук.

С.А. Зенченко, доцент кафедры менеджмента, учета и финансов Минского филиала Российского экономического университета им.Г.В.Плеханова, кандидат технических наук.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой общего землеведения и гидрометеорологии БГУ  
(протокол № 11 от 25.02.2020 г.);

Научно-методическим советом БГУ  
(протокол № 4 от 25.03. 2020 г.)

Заведующий кафедрой



Гледко Ю.А.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Автоматизированные системы в синоптической метеорологии» разработана для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-31 80 21 Гидрометеорология профилизация: Синоптическая метеорология в соответствии с требованиями образовательного стандарта и учебного плана вышеуказанной специальности.

Автоматизированные рабочие места специалиста - синоптика позволяет иметь комплексное представление о реальном состоянии погоды и оперативно получать информацию о возникших опасных явлениях и своевременно подготовить материал для обслуживания пользователей гидрометеорологической информацией. Для климатологов автоматизированные рабочие места предоставляют возможность проводить мониторинг режимных данных; хранить информацию достаточно высокого качества; проводить анализ и расчеты гидрометеорологических характеристик; изучать гидрометеорологический режим и закономерности, обуславливающие те или иные его изменения в многолетнем разрезе; получать месячные справочники и ежегодники.

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

**Основная цель** учебной дисциплины «Автоматизированные системы в синоптической метеорологии» – это изучение основ компоненты Всемирной службы погоды (ВСП) Управления данными ВСП, изучение основных технологических принципов автоматизации гидрометеорологической деятельности и автоматизированных систем, используемых в гидрометеорологии.

**В задачи** дисциплины входят:

- изучение компоненты Всемирной службы погоды Управление данными, объединяющей в единый эффективный механизм Глобальную систему наблюдений, Глобальную систему телесвязи и Глобальную систему обработки данных;
- формирование у студентов понимания основных функций Управления данными в категориях: представления данных, обмена данными и мониторинга данных;
- изучение технологии автоматизации систем наблюдений, телекоммуникационных комплексов, систем обработки и представления фактических и прогностических гидрометеорологических данных;
- изучение баз данных и автоматизированных систем, используемых в Гидрометеорологической службе РФ;
- изучение современных инновационных и технологических направлений в гидрометеорологических системах, использующих информационные технологии;
- приобретение навыков и умений использования в практической работе программных средств, входящих в автоматизированные рабочие места;
- формирование у студентов практических навыков критического анализа материала, полученного с использованием программных комплексов и автоматизированных систем.

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

Учебная дисциплина относится к модулю «Геоинформационный анализ метеоданных» государственного компонента.

Учебная дисциплина «Автоматизированные системы в синоптической метеорологии» имеет междисциплинарную **связь** с такими дисциплинами, преподаваемыми студентам данной специальности, как, «Метеорология и климатология» и «Синоптическая метеорология».

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- цель, назначение и основные функции Управления данными Всемирной службы погоды;
- представление метеорологических данных: символьная кодовая форма и двоичная форма представления, использование машинной графики для представления метеорологических данных;
- базы данных в области метеорологии, системы управления базами данных, используемые в Гидрометеорологической службе РБ;
- общие технологические принципы выбора, обработки и хранения гидрометеорологической информации;
- автоматизированные системы в сети наблюдений; телекоммуникационные программно-аппаратные комплексы; основные программные комплексы и автоматизированные системы по приему, обработке и представлению гидрометеорологической информации;
- основные направления развития автоматизированных систем с использованием новых информационных технологий.

**уметь:**

- критически анализировать фактический и прогностический материал, полученный с использованием программных комплексов и автоматизированных систем;
- грамотно пользоваться программными средствами, входящими в автоматизированные рабочие места и системы;
- формировать при необходимости запросы для получения данных из информационных баз;
- правильно анализировать и использовать данные, полученные в результате счета численных моделей.

**владеть:**

- навыками критического анализа гидрометеоданных АИС, использования программных комплексов АИС, включая рабочие места;
- методами формирования запросов для получения данных из информационных баз; методами анализа и использования данных численных моделей.

## **Требования к компетенциям**

Освоение учебной дисциплины «Автоматизированные системы в синоптической метеорологии» должно обеспечить формирование следующей **углубленной профессиональной** компетенции:

УПК – 2. Быть способным использовать программный геоинформационный инструментарий и автоматизированные системы при проведении научного геоинформационного анализа синоптических данных, применять их при решении исследовательских задач в области синоптической метеорологии

### **Структура учебной дисциплины**

Дисциплина изучается во 2 семестре. Форма получения высшего образования – дневная, очная.

Всего на изучение учебной дисциплины «Автоматизированные системы в синоптической метеорологии» отведено: 92 часа, в том числе: 40 аудиторных часов, из них: лекции – 20 часов (в том числе – 10 часов в дистанционной форме обучения), лабораторные занятия – 20 часов (в том числе – 10 часов в дистанционной форме обучения).

Трудоемкость учебной дисциплины составляет **3** зачетные единицы.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – зачет.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Тема 1. Введение в дисциплину «Автоматизированные системы в синоптической метеорологии»**

Предмет «Автоматизированные системы в синоптической метеорологии». Представление о гидрометеорологической информации как о данных больших объемов, постоянно изменяющихся в пространстве и во времени. Необходимость скоординированных действий стран-членов ВМО для управления данными, разработка общих правил и требований для представления, обмена и обработки информации. Понятие о компоненте Всемирной службы погоды (ВСП) – Управление Данными ВСП.

Получение достоверных данных для мониторинга и прогнозирования погодных условий. Требования к измерительным приборам, автоматическим и автоматизированным программно-аппаратным комплексам. Согласованные формы представления наземных данных, продукции по узлам сетки, продукции в виде изображений и информационные сообщения и т.д.

Способ представления данных на различных этапах их передачи и обработки. Традиционные коды и таблично-ориентированные формы представления. Сбор и распространение гидрометеорологической информации.

Глобальная система обработки данных и продукции.

Необходимость использования автоматизированных систем и многофункциональных программно-аппаратных комплексов для выполнения основных функций управления гидрометеорологическими данными. Автоматизированные системы, предназначенные для управления технологическими процессами в гидрометеорологии.

Общие понятия об автоматизированных рабочих местах, предназначенных для автоматизации деятельности определенного вида, обеспечивающих взаимодействие человека с компьютером. Автоматизированные рабочие места как часть автоматизированных систем в гидрометеорологии. Обработка данных численного прогноза погоды с использованием автоматизированных рабочих мест и систем, с целью выпуска специально приспособленной продукции на основе выходной продукции моделей.

### **Тема 2. Автоматизированные системы наблюдательной сети.**

Метеорологические станции как совокупность различных приборов для метеорологических измерений. Перечень приборов, установленных на классической метеорологической станции. Деление метеорологических станций на два типа по режиму работы: автоматизированные и автоматические.

Аэрологические наблюдения. Применение радиозондов для вертикального зондирования атмосферы. Совершенствование техники и метода радиозондирования атмосферы. Комплексная система зондирования атмосферы РКЗ – «Метеорит». Новая система радиозондирования АВК-1-МРЗ.

Радиолокационные наблюдения. Применение радиолокации для метеорологических наблюдений и измерений, автоматизация процесса

радиолокационных наблюдений. Доплеровские радиолокаторы, автоматизированные системы обработки радиолокационных наблюдений. Радиолокационная сеть наблюдений РБ, состояние и перспективы.

Спутниковые системы наблюдений и перспективы внедрения и использования спутниковой информации в прогностических подразделениях Гидрометеорологической службы РБ.

### **Тема 3. Автоматизированная система мониторинга, обработки и распространения информации о состоянии окружающей среды на наблюдательной гидрометеорологической сети Беларуси**

Основное назначение автоматизированной системы мониторинга, обработки и распространения информации. Основные направления и задачи системы.

История развития сети телесвязи Национальной службы Беларуси. Начало внедрения компьютерных технологий в гидрометеорологической службе. Трехуровневый принцип системы телесвязи и радиально-узловая топология.

Техническое оснащение наблюдательной сети. Система сбора данных наблюдений как совокупность технических и программных средств.

Система распространения гидрометеорологической информации. Технологическая основа автоматизированной системы доведения информации. Совершенствование и развитие информационно-телекоммуникационных технологий.

Метеорологические телекоммуникационные программно-аппаратные комплексы. Автоматизированная система передачи данных в гидрометеорологии на базе программно-аппаратного комплекса UniMAS». Основные задачи и функции ПАК UniMAS. Основные структуры данных и процессы UniMAS. Перспективы управления данными и решение этих задач на базе ПО UniMAS.

Стратегия ВМО по управлению потоками метеорологической, гидрологической и климатической информации в XXI веке. Общие представления о новой структуре ИСВ. Глобальные центры информационных систем (ГЦИС). Функции национальных центров в новой системе ИСВ.

### **Тема 4. Автоматизированные системы по обработке оперативной гидрометеорологической информации в Гидрометеорологической службе РБ**

Методологические аспекты автоматизации гидрометеорологической отрасли. Методы проектирования автоматизированных информационных систем. Особенности автоматизированной информационной системы в гидрометеорологической отрасли. Информационно-аналитическая система гидрометеорологической службы Беларуси. Технологии построения программного обеспечения по обработке гидрометеорологической информации. Программное обеспечение, установленное в Гидрометеорологической службе Беларуси. Технология обработки оперативных гидрометеорологических данных. Автоматизированные рабочие места специалистов оперативных подразделений (АРМ Синоптика).



Автоматизированная система приема, обработки и представления штормовой информации, поступающей в коде WAREP. Программный комплекс “ГИС-МЕТЕО”. Система обработки спутниковой информации “Варяг”. Дальнейшее развитие программного обеспечения по обработке оперативной информации в Гидрометеорологической службе Беларуси.

### **Тема 5. Автоматизированные системы по обработке режимной гидрометеорологической информации.**

Общие сведения о режимной обработке гидрометеорологической информации.

Технология обработки режимной метеорологической информации в гидрометеорологическом центре и наблюдательной сети. Программное обеспечение, используемое в Гидрометеорологической службе Беларуси, для обработки метеорологической режимной информации (АРМ метеоролога наблюдателя, ПЕРСОНА МИС). Система первичной обработки, накопления и анализа метеорологической информации постов (ПЕРСОНА-МИП).

Автоматизированные системы обработки данных наблюдений за испарением с водной поверхности, актинометрической информации (SONE), агрометеорологической (АГРОМ), гидрологической информации (РЕКИ-РЕЖИМ, ГВК-ОЗЕРА).

Программное обеспечение обработки климатических данных. Система управления климатическими данными (CLICOM). Программа Климат для сети метеостанций.

Система CliWare – новая система управления климатическими данными, разработанная с использованием WEB-технологий. Перспективы развития программного обеспечения по обработке режимной информации.

### **Тема 6. Перспективы развития национальной гидрометеорологической службы РБ в сфере автоматизации.**

Основные направления программы развития гидрометеорологической деятельности в Республике Беларусь. Общие положения основных принципов гидрометеорологической деятельности. Анализ деятельности гидрометеорологической службы и возникшие технические и технологические проблемы гидрометеорологического обеспечения в современных условиях. Задачи модернизации технического перевооружения. Основные требования к системам наблюдений, обработки данных, телесвязи и управления данными с учетом развития техники и новых технологий.

Развитие наблюдательной сети. Комплексное решение задач по расширению различных видов наблюдений. Задачи обеспечения модернизации и развития государственной наблюдательной сети. Развитие и техническая модернизация систем наблюдений: метеорологических, гидрологических, аэрологических, агрометеорологических, радиолокационных, спутниковых и других. Внедрение автоматизированных комплексов, современных средств связи и обработки информации на сети наблюдений.



Развитие вычислительных и телекоммуникационных средств обработки гидрометеорологических данных и прогнозирования состояния окружающей среды, ее загрязнения осуществляется с активным использованием суперкомпьютерных технологий. Развитие Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении и других фондов данных. Решение прикладных задач на новой технологической основе, таких как национальные исследования климата, развитие системы агрометеорологического обеспечения.

### **Тема 7. Основные современные инновационные и технологические направления в гидрометеорологических системах.**

Прогностические рабочие станции следующего поколения. Необходимость оснащения рабочих станций следующего поколения новыми современными методами визуализации и обработки информации.

Системы прогнозирования текущей погоды. Инновационные системы следующего поколения для прогнозирования текущей погоды. Внедрение различных платформ дистанционного зондирования, включая спутниковые данные и данные о молниях.

Географические информационные системы для сбора, хранения, управления и анализа пространственно распределенных данных и связанных с ними характеристик. Предоставление предупреждений и прогнозов по конкретному району и для конкретных пользователей.

Будущие технологии. Развитие радиолокационного дистанционного зондирования. Радарные системы следующего поколения (радар с двойной поляризацией, радар с фазированной антенной решеткой). Преимущества современных радаров в целях качественного обслуживания населения (своевременные предупреждения об опасных метеорологических явлениях, бурных паводках и прогнозов обледенения для авиации и т.п.). Использование современных WEB-технологий для разработки автоматизированных систем в Гидрометеорологической службе РБ.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Формы контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия (ауд.)	
1	2	3	4	5
1	<b>Введение в дисциплину «Автоматизированные системы в синоптической метеорологии»</b>	<b>2</b>		
1.1	<p>Необходимость использования автоматизированных систем и многофункциональных программно-аппаратных комплексов для выполнения основных функций управления гидрометеорологическими данными. Автоматизированные системы, предназначенные для управления технологическими процессами в гидрометеорологии.</p> <p>Общие понятия об автоматизированных рабочих местах, предназначенных для автоматизации деятельности определенного вида, обеспечивающих взаимодействие человека с компьютером. Автоматизированные рабочие места как часть автоматизированных систем в гидрометеорологии. Обработка данных численного прогноза погоды с использованием автоматизированных рабочих мест и систем, с целью выпуска специально приспособленной продукции на основе выходной продукции моделей.</p>	2(ДО)		Опрос

2	<b>Автоматизированные системы наблюдательной сети.</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	
2.1	Метеорологические станции как совокупность различных приборов для метеорологических измерений. Перечень приборов, установленных на классической метеорологической станции. Деление метеорологических станций на два типа по режиму работы: автоматизированные и автоматические. Аэрологические наблюдения. Применение радиозондов для вертикального зондирования атмосферы. Совершенствование техники и метода радиозондирования атмосферы. Комплексная система зондирования атмосферы РКЗ – «Метеорит». Новая система радиозондирования АВК-1-МРЗ. Радиолокационные наблюдения. Спутниковые наблюдения.	2 (ДО)		Опрос
2.2	Ознакомление с техническим и программным обеспечением автоматическим программно-аппаратным комплексом Vaisala. Обработка данных автоматизированных систем обработки радиолокационных наблюдений системы МРЛ.		6(ДО)	Проверка а Расчетно - графичес ких работ
3	<b>Автоматизированная система мониторинга, обработки и распространения информации о состоянии окружающей среды на наблюдательной гидрометеорологической сети Беларуси</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
3.1	Основное назначение автоматизированной системы мониторинга, обработки и распространения информации. Основные направления и задачи системы. История развития сети телесвязи Национальной службы Беларуси. Начало внедрения компьютерных технологий в гидрометеорологической службе. Трехуровневый принцип системы телесвязи и радиально-узловая топология. Техническое оснащение наблюдательной сети. Система сбора данных наблюдений как совокупность технических и	2 (ДО)		Опрос

	<p>программных средств.</p> <p>Система распространения гидрометеорологической информации. Технологическая основа автоматизированной системы доведения информации. Совершенствование и развитие информационно-телекоммуникационных технологий.</p> <p>Метеорологические телекоммуникационные программно-аппаратные комплексы. Автоматизированная система передачи данных в гидрометеорологии на базе программно-аппаратного комплекса UniMAS». Стратегия ВМО по управлению потоками метеорологической, гидрологической и климатической информации в XXI веке</p>			
3.2	<p>Программно-аппаратный комплекс UniMas и практическое применение его на центре телекоммуникаций. Автоматизированные рабочие места оперативных и режимных подразделений. Практические занятия по работе с АРМ специалистов.</p>	2 (ДО)	4 (ДО)	Проверка а Расчетно - графиче ских работ
4	<p><b>Автоматизированные системы по обработке оперативной гидрометеорологической информации в Гидрометеорологической службе РБ</b></p>	4	4	
4.1	<p>Методологические аспекты автоматизации гидрометеорологической отрасли. Методы проектирования автоматизированных информационных систем. Особенности автоматизированной информационной системы в гидрометеорологической отрасли. Информационно-аналитическая система гидрометеорологической службы Беларуси. Технологии построения программного обеспечения по обработке гидрометеорологической информации. Программное обеспечение, установленное в Гидрометеорологической службе Беларуси.</p>	2 (ДО)		
4.2	<p>Технология обработки оперативных гидрометеорологических данных. Автоматизированные рабочие места специалистов оперативных подразделений</p>	2	4	Проверка а Расчетно

	(АРМ Синоптика). Автоматизированная система приема, обработки и представления штормовой информации, поступающей в коде WAREP. Программный комплекс “ГИС-МЕТЕО”. Система обработки спутниковой информации “Варяг”.			- графиче ских работ
5	<b>Автоматизированные системы по обработке режимной гидрометеорологической информации</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	
5.1	Общие сведения о режимной обработке гидрометеорологической информации. Технология обработки режимной метеорологической информации в гидрометеорологическом центре и наблюдательной сети. Программное обеспечение, используемое в Гидрометеорологической службе Беларуси, для обработки метеорологической режимной информации (АРМ метеоролога наблюдателя, ПЕРСОНА МИС). Система первичной обработки, накопления и анализа метеорологической информации постов (ПЕРСОНА-МИП).	2		
5.2	Автоматизированные системы обработки данных наблюдений за испарением с водной поверхности, актинометрической информации (SONE). Программное обеспечение обработки климатических данных. Система управления климатическими данными (CLICOM). Программа Климат для сети метеостанций. Система CliWare – новая система управления климатическими данными, разработанная с использованием WEB-технологий.	2	6	Проверк а Расчетно - графиче ских работ
6.	<b>Перспективы развития национальной гидрометеорологической службы РБ в сфере автоматизации.</b>	<b>2</b>		
6.1	Основные направления программы развития гидрометеорологической деятельности в Республике Беларусь. Общие положения основных принципов гидрометеорологической деятельности. Анализ деятельности гидрометеорологической службы и возникшие технические и технологические проблемы гидрометеорологического	2		Опрос

	обеспечения в современных условиях. Развитие и техническая модернизация систем наблюдений: метеорологических, гидрологических, аэрологических, агрометеорологических, радиолокационных, спутниковых и других. Внедрение автоматизированных комплексов, современных средств связи и обработки информации на сети наблюдений. Решение прикладных задач на новой технологической основе, таких как национальные исследования климата, развитие системы агрометеорологического обеспечения.			
7.	<b>Основные современные инновационные и технологические направления в гидрометеорологических системах. Перспективы развития национальной гидрометеорологической службы РБ в сфере автоматизации.</b>	2		
7.1	<p>Прогностические рабочие станции следующего поколения. Необходимость оснащения рабочих станций следующего поколения новыми современными методами визуализации и обработки информации.</p> <p>Системы прогнозирования текущей погоды. Инновационные системы следующего поколения для прогнозирования текущей погоды. Внедрение различных платформ дистанционного зондирования, включая спутниковые данные и данные о молниях.</p> <p>Географические информационные системы для сбора, хранения, управления и анализа пространственно распределенных данных и связанных с ними характеристик. Предоставление предупреждений и прогнозов по конкретному району и для конкретных пользователей.</p> <p>Будущие технологии. Развитие радиолокационного дистанционного зондирования. Радарные системы следующего поколения.</p>	2		Опрос

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Перечень основной литературы

1. Закон Республики Беларусь «О гидрометеорологической деятельности» от 9 января 2006 года. № 93 – З. – 13 с.
2. ВМО-№788 Руководство по управлению данными ВСП.
3. Восканян, К.Л. и др. Автоматические метеорологические станции: в 2 т. / К.Л. Восканян, А.Д. Кузнецов, О.С. Сероухова. — Ч. 1. Тактико-технические характеристики: учебное пособие. — СПб.: РГГМУ, 2016. — 170 с.
4. ВМО – №49 Технический регламент ВМО, том I.
5. ВМО – №306 Наставление по кодам, том I, Международные коды - часть А, часть В. , том II – Региональные коды.
6. Толмачева, Н.И. Методы и средства гидрометеорологических измерений (для метеорологов): учеб. пособие / Н.И. Толмачева; Перм. ун-т.– Пермь, 2011.– 223 с.
8. Georgiev, C.G., Santurette P., Maynard K. 2016. Weather Analysis and Forecasting Applying Satellite Water Vapor Imagery and Potential Vorticity Analysis. Elsevier pub., p.349. ISBN: 978-0-12-800194-3
9. Багров А.Н., Быков Ф.Л., Гордин В.А. Схема оперативного краткосрочного комплексного прогноза приземной температуры воздуха и влажности // Метеорология и гидрология, 2018, № 8, с. 5—18.

### Дополнительная литература

10. Практикум по синоптической метеорологии: учебник [Электронный ресурс] / Под. ред. В.И. Воробьева. - СПб.: Изд. РГГМУ, 2006. - 304 с.
11. Бочарников Н. В., Солонин А. С.. Автоматизированные метеорологические и радиолокационные комплексы «Метеоячейка». С-Петербург, Гидрометеоиздат, 2007г, с.246.
12. Восканян К.Л., Кузнецов А.Д., Сероухова О.С. Автоматические метеорологические станции: в 2 т. / К.Л. Восканян, А.Д. Кузнецов, О.С. Сероухова. — Ч. 1. Цифровая обработка данных автоматических метеорологических станций— СПб.: РГГМУ, 2016. — 170 с.
13. Программное обеспечение UniMas. Руководство оператора «ИнтелкомДельта» - Москва, 2008-78с.
14. Руководство по Глобальной системе наблюдений, ВМО №488, 2017г., с.268.
15. Поморцева А.А. Метеорологические информационные системы. ГИС Метео: практикум / А.А. Поморцева, Е.М. Связов; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2017. — 84 с



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

Для диагностики знаний студентов рекомендуется использовать следующие средства и формы контроля:

- устный или письменный опрос;
- проверка РГР;

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и лабораторных занятиях может включать в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т.д.

При оценивании реферата (доклада) обращается внимание на: содержание и полноту раскрытия темы, структуру и последовательность изложения, источники и их интерпретацию, корректность оформления и т.д.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Автоматизированные системы в синоптической метеорологии» учебным планом предусмотрен зачет.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- устный опрос – 30%;
- проверка расчетно-графических работ – 70 %;

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

Итоговая оценка формируется на основе:

1. Правил проведения аттестации студентов (Постановление Министерства образования Республики Беларусь № 53 от 29 мая 2012 г.)
2. Положения о рейтинговой системе оценки знаний по дисциплине в БГУ (Приказ ректора БГУ от 18.08.2015 г. № 382-ОД)
3. Критериев оценки знаний студентов (Письмо министерства образования от 22.12.2013 г.).

### **Примерная тематика лабораторных занятий**

Лабораторное занятие 1. Ознакомление с техническим и программным обеспечением автоматическим программно-аппаратным комплексом Vaisala (4ч).

Лабораторное занятие 2. Обработка данных автоматизированных систем обработки радиолокационных наблюдений системы МРЛ (2ч).

Лабораторное занятие 3. Программно-аппаратный комплекс UniMas и практическое применение его на центре телекоммуникаций. Автоматизированные рабочие места оперативных и режимных подразделений. Практические занятия по работе с АРМ специалистов (4ч).

Лабораторное занятие 4. Автоматизированные рабочие места специалистов оперативных подразделений (АРМ Синоптика). Программный комплекс “ГИС-МЕТЕО”. Система обработки спутниковой информации “Варяг”. (4ч)

Лабораторное занятие 5. Автоматизированные системы обработки данных наблюдений за испарением с водной поверхности, актинометрической информации (SONE). Система управления климатическими данными (CLICOM). Программа Климат для сети метеостанций. Система CliWare. (6ч)

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

При организации образовательного процесса используется **практико-ориентированный подход**, который предполагает:

- освоение содержания программы образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности гидрометеоролога;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

При организации образовательного процесса **используются методы и приемы развития критического мышления**, которые представляют собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма; понимания информации как отправного, а не конечного пункта критического мышления.

При организации образовательного процесса **используется метод группового обучения**, который представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, предполагающую функционирование разных типов малых групп, работающих как над общими, так и специфическими учебными заданиями.

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

Самостоятельная работа студентов по учебной дисциплине «Автоматизированные системы в синоптической метеорологии» организуется в соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов (курсантов, слушателей), утвержденным Приказом Министерства образования 18.11.2019.

Лабораторная работа может проводиться в форме аудиторных занятий, согласно утвержденному графику, удаленному доступу к учебному классу Белгидромет, а также на образовательном портале БГУ LMS Moodle.

Оценивание результатов лабораторной работы студентов осуществляется с учетом особенностей форм контроля. Средняя отметка за выполнение заданий по лабораторной работе является компонентом системы рейтингового оценивания учебных достижений студентов в рамках текущей аттестации по дисциплине.

К основным видам внеаудиторной самостоятельной работы по учебной дисциплине «Автоматизированные системы в синоптической метеорологии» относятся подготовка к лабораторным занятиям, учебно-исследовательская деятельность.

Основными средствами организации самостоятельной работы являются изучение учебной и справочной литературы, информационно-коммуникационные технологии. Контроль внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется на лабораторных занятиях, сдачи отчетов по лабораторным работам.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

<p style="text-align: center;">Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование</p>	<p style="text-align: center;">Название кафедры</p>	<p style="text-align: center;">Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине</p>	<p style="text-align: center;">Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)</p>
<p>1. Синоптические условия образования опасных явлений погоды</p>	<p>Общего землеведения и гидрометеорологии</p>	<p style="text-align: center;">Нет</p>	<p style="text-align: center;">Изменений не требуется (протокол № 11 от 25.02.2020 г.)</p>

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

на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

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

Заведующий кафедрой  
к.г.н., доцент \_\_\_\_\_  
(подпись)

Ю.А. Гледко

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

(подпись)

Д.М. Курлович