

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.Н. Зарок

«30» апреля 2020 г.

Регистрационный № УД- 9120 /уч.

**ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**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:

Н.В. Жуковская, доцент кафедры почвоведения и земельных информационных систем, 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 «Геоинформационное обеспечение гидрометеорологических исследований» 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.

Актуальность данной дисциплины обусловлена тем, что современные технические и компьютерные оборудования, инструменты могут значительно продвинуть изучение окружающей среды. Данный курс рассчитан на повышение навыков и научной компетенции студентов, магистрантов в исследовательской части метеорологии, согласно наставлениям ВМО о стандартах образования и подготовки кадров в области метеорологии (2012г.).

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины - изучение различных вспомогательных геоинформационных систем для решения и обеспечения высокого качества выполнения научно-исследовательских задач в области метеорологии.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование представлений о геоинформационных системах;
- освоение современных геоинформационных программ в области метеорологии и синоптического анализа;
- умение визуализировать, моделировать геоинформационные данные в презентабельном виде;
- применение сравнительного и системного анализа к полученным геоинформационным данным;

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

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

Связи с другими учебными дисциплинами.

Данная учебная дисциплина органически связана со следующими дисциплинами: «Проектирование научных исследований», «Мезомасштабный численный прогноз».

Дисциплина «Геоинформационное обеспечение гидрометеорологических исследований» предполагает наличие навыков и базовых знаний у магистрантов по следующим дисциплинам: «Метеорология и климатология», «Динамическая метеорология», «Геофизика», «Введение в ГИС», «Основы информатики».

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные виды геоинформационных систем;
- способы получения основных видов гидрометеорологической информации;
- основные направления использования гидрометеорологической информации;

- методики расчета экономического эффекта использования гидрометеорологической информации в различных видах экономической деятельности;

- виды прогнозов;

уметь:

- давать определения основным понятиям по дисциплине;
- проводить анализ литературных источников по использованию данной геоинформационной системы для решения научно-исследовательских задач;
- оценивать выбор геоинформационной системы и ее продукцию для решения практических задач;

- применять различные методы визуализации геоинформационных данных;

владеть:

- основными программными пакетами в области метеорологии обработки спутниковых, наземных и данных реанализа;

- владеть методикой анализа пространственно-временных данных в области метеорологии для решения поставленных задач.

Требования к компетенциям

В результате освоения программы учебной дисциплины «Геоинформационное обеспечение гидрометеорологических исследований» обучающийся должен владеть следующей **углубленной профессиональной компетенцией:**

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 в 1-ом семестре дневной формы получения высшего образования магистратуры.

Всего на изучение учебной дисциплины «Геоинформационное обеспечение гидрометеорологических исследований» отведено: 98 часов, в том числе 40 аудиторных часов, из них: лекции - 10 ч, лабораторные занятия - 24 часа (в том числе – 14 часов в дистанционной форме обучения), управляемая самостоятельная работа (внеаудиторный контроль) - 6 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение в геоинформационные системы (ГИС) обеспечения

Определение геоинформационной системы (ГИС). Основные компоненты ГИС. Функциональные возможности ГИС. Отличительные функции ГИС. Классификации ГИС: по пространственному охвату, объекту информационного моделирования, предметной области, проблемно-тематической ориентации, функциональным возможностям, уровню управления. История развития аппаратно-программных средств ГИС. Источники данных для ГИС. Картографические источники. Данные дистанционного зондирования. Статистические данные. Метеорологические данные: синоптическая информация, аэрологические данные, данные спутникового мониторинга атмосферы. Базы данных обеспечения потребителей.

Тема 2. ГИС - QGIS

Проектирование и создание базы геоданных в QGIS. Создание векторных объектов гидрометеорологического характера по геопривязанному растру в основных инструментальных ГИС, символизация векторных геоданных. Редактирование векторных объектов гидрометеорологического характера в ГИС. Топологическое редактирование. Создание grid-моделей метеорологических характеристик методами ОВР, сплайн и кригинг в ГИС QGIS. Анализ расстояний с помощью grid-моделей. Создание TIN-моделей и трехмерное моделирование. Обработка спутниковых данных.

Тема 3. Giovanni Visualization Data

Образование системы Giovanni. Информационный центр данных наук о Земле GES DISC. Данные по атмосфере, представленные в Giovanni. Спутниковые данные, данные реанализа. Методы анализа атмосферных данных. Карты анимации, аккумулятивные карты, сезонные и среднемноголетние карты, комбинированные карты. Корреляция и другие сравнительные характеристики, диаграммы Ховмюллера, многолетние данные, вертикальные кривые, кросс-секция – широтный и долготный и временной профиля, гистограммы. Методы визуализации Giovanni – выбор палитры, сглаживание, выбор интервалов изолиний и пр. Способы сохранения полученных данных в формате ASCII, PNG, NetCDF, and KMZ.

Тема 4. Panoply

Установка программного пакета Panoply на Windows. Скачивание атмосферных данных формата NetCDF, nc, HDF и GRIB Data для визуализации в Panoply. Выбор проекции и настройка интерфейса Panoply. Построение широтно-долготных карт. Построение высотных профилей. Построение зонально средних графиков. Комбинирование данных. Выделение векторных изолиний на картах данных. Экспорт построенных данных в формате PNG, GIF, JPEG, PDF, PNG, TIFF, AVI и MOV.

Тема 5. RayMan

Установка модели RayMan на Windows. Основные инструменты и возможности модели. Внесение метеорологических, биологических, орографических и архитектурных данных в модель. Расчет радиационных характеристик, продолжительности солнечного сияния и средней лучистой температуры. Определение термальных и климатических индексов - The Perceived Temperature (PT), Predicted Mean Vote (PMV), standard effective temperature* (SET*), Physiologically Equivalent Temperature (PET), Universal Thermal Climate Index (UTCI), Mean radiant temperature (T_{mrt}).

Тема 6. Origin Pro

Основные инструменты Origin Pro. Преобразование данных в таблице. Построение графиков – линейные, 2D и 3D графиков. Построение двойных диаграмм. Определение коэффициента корреляции, линейного тренда, регрессионного уравнения. Проведении линейной аппроксимации по методу наименьших квадратов. Отображение на графике погрешностей экспериментальных данных. Форматирование графиков. Обработка ИК-спектров – сглаживание, создание базовой линии, смещение графиков.

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	Количество часов УСР (внеаудит. контроль)	
1	2	3	4	5	6
1	Введение в геоинформационные системы (ГИС) обеспечения	4		1	
1.1	Определение геоинформационной системы (ГИС). Предмет и задачи дисциплины. Основные компоненты ГИС. Функциональные возможности ГИС. Отличительные функции ГИС. История развития аппаратно-программных средств ГИС.	2			
1.2	Источники данных для ГИС. Метеорологические данные: синоптическая информация, аэрологические данные, данные спутникового мониторинга атмосферы. Базы данных обеспечения потребителей.	2		1	Устный опрос

2	ГИС - QGIS	2	6	1	
2.1	Проектирование и создание базы геоданных в QGIS. Создание векторных объектов гидрометеорологического характера по геопривязанному растру в основных инструментальных ГИС, символизация векторных геоданных. Редактирование векторных объектов гидрометеорологического характера в ГИС.	2	2 (ДО)		Проверка расчетно графических работ (РГР)
2.2	Создание grid-моделей метеорологических характеристик методами ОВР, сплайн и кригинг в ГИС QGIS. Анализ расстояний с помощью grid-моделей. Создание TIN-моделей и трехмерное моделирование. Обработка спутниковых данных.		4	1	Проверка РГР, Отчет по лабораторной работе
3	Giovanni Visualization Data	2	4	1	
3.1	Данные по атмосфере, представленные в Giovanni. Спутниковые данные, данные реанализа. Методы анализа атмосферных данных. Карты анимации, аккумулятивные карты, сезонные и среднемноголетние карты, комбинированные карты. Корреляция и другие сравнительные характеристики.	2	2 (ДО)		Проверка РГР
3.2	Методы визуализации Giovanni – выбор палитры, сглаживание, выбор интервалов изолиний и пр. Диаграммы Ховмюллера, многолетние данные, вертикальные кривые, кросс-секция – широтный и долготный и временной профиля, гистограммы.		2 (ДО)	1	Проверка РГР, Отчет по лабораторной работе
4	Panoply		6	1	
4.1	Установка программного пакета Panoply на Windows. Скачивание атмосферных данных формата NetCDF, nc, HDF и GRIB Data для визуализации в Panoply.		2		Устный опрос

4.2	Выбор проекции и настройка интерфейса Raporly. Построение широтно-долготных карт.		2		Проверка РГР
4.3	Построение высотных профилей. Построение зонально средних графиков. Комбинирование данных. Выделение векторных изолиний на картах данных.		2 (ДО)	1	Проверка РГР, Отчет по лаб.работе
5	RayMan	2	4	1	
5.1	Установка модели RayMan на Windows. Основные инструменты и возможности модели. Внесение метеорологических, биологических, орографических и архитектурных данных в модель.	2	2 (ДО)		Устный опрос
5.2	Расчет радиационных характеристик, продолжительности солнечного сияния и средней лучистой температуры. Определение термальных и климатических индексов - (PT), (PMV), (SET*), (PET), (UTCI), (Tmrt).		2 (ДО)	1	Проверка РГР, Отчет по лаб.работе
6.	Origin Pro		4	1	
6.1	Основные инструменты Origin Pro. Преобразование данных в таблице. Построение графиков – линейные, 2D и 3D графиков. Построение двойных диаграмм.		2		Проверка РГР
6.2	Определение коэффициента корреляции, линейного тренда, регрессионного уравнения. Проведении линейной аппроксимации по методу наименьших квадратов. Отображение на графике погрешностей экспериментальных данных. Форматирование графиков. Обработка ИК-спектров – сглаживание, создание базовой линии, смещение графиков.		2 (ДО)	1	Проверка РГР, Отчет по лаб.работе

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Acker, J. G., and G. Leptoukh (2007), Online analysis enhances use of NASA Earth science data, Eos Trans. AGU, 88(2), 14–17, <https://doi.org/10.1029/2007EO020003>.
2. Berrick, S. W., et al. (2009), Giovanni: A Web service workflow-based data visualization and analysis system, IEEE Trans. Geosci. Remote Sens., 47(1), 106–113, <https://doi.org/10.1109/TGRS.2008.2003183>.
3. Liu, Z., et al. (2007), Online visualization and analysis: A new avenue to use satellite data for weather, climate, and interdisciplinary research and applications, in Measuring Precipitation from Space: EURAINSAT and the Future, Adv. Global Change Res. Ser., vol. 28, edited by V. Levizzani et al., pp. 549–558, Springer, New York, <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-5835-6>.
4. Acker, J. G., and G. Leptoukh (2007), Online analysis enhances use of NASA Earth science data, Eos Trans. AGU, 88(2), 14–17, <https://doi.org/10.1029/2007EO020003>.
5. Смит Р.А., Андранович О.С., Демьянцева Е.Ю. Использование программного пакета Origin для обработки экспериментальных данных: учеб. пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. СПб., 2018.- 45 с.
6. QGIS User Guide, Release 2.18, April 08, 2019. <http://www.qgis.org/en/docs/>.
7. Leptoukh G., Cox S., Farley J., Gopalan A., Mao J., Berrick S. Exploring NASA and ESA atmospheric data using Giovanni, the online visualization and analysis tool, <http://giovanni.gsfc.nasa.gov>
8. Panoply netCDF Visualization Software, Manual Guide, v. 1.5.1 <http://www.giss.nasa.gov/tools/panoply/>
9. М.Х. Аль Савафи, М.В. Перькова RAYMAN И SKYHELIOS как инструменты моделирования городской климатологии, Scientific Cooperation Center "Interactive plus", DOI 10.21661/r-472891

Перечень дополнительной литературы

10. Менжевицкий В.С. Графическое отображение данных с использованием пакета Origin. Учебно-методическое пособие. – Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2013. – 56 с..
11. Matzarakis, A., F. Rutz, and H. Mayer, Modelling radiation fluxes in simple and complex environments-application of the RayMan model. International journal of biometeorology, 2007. 51(4): p. 323–334.
12. Matzarakis, A., S. Muthers, and E. Koch, Human biometeorological evaluation of heat-related mortality in Vienna. Theoretical and applied climatology, 2011. 105(1–2): p. 1–10.
13. ГИС-технологии : курс лекций / И.А. Красовская, Д.М. Курлович, А.Н. Галкин. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – 52 с.
14. Введение в ГИС на основе QGIS : пособие / Н. В. Жуковская. – Минск: БГУ, 2018. – 131 с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методики формирования итоговой оценки

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

- устный опрос;
- проверка РГР;
- отчет по лабораторным работам;

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и семинарских (практических) 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 «Геоинформационное обеспечение гидрометеорологических исследований» учебным планом предусмотрен экзамен.

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%;
- отчет по лабораторной работе – 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.).

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема № 1. Введение в геоинформационные системы (ГИС) обеспечения

1. Понятие ГИС, компоненты ГИС, задачи ГИС.
 2. Виды спутниковых данных, спутниковые аппараты.
 3. Понятие реанализа, виды реанализов, форматы данных реанализов
- Изучение материалов лекций, учебников, статей

Форма контроля - устный опрос

Тема № 2. ГИС – QGIS

Описать алгоритм обработки спутниковых снимков Landsat-8 для оценки температурного поля Land Surface Temperature

Задание. Обработка спутниковых данных

Форма контроля - отчет по РГР

Тема № 3. Giovanni – инструмент визуализации и анализа данных

Описать основные виды анализов Giovanni для территории Европы и провести оценку этим инструментам для использования их в научно-исследовательских целях.

Задание. Визуализация и анализ спутниковых и данных реанализа

Форма контроля - отчет по РГР

Тема № 4. Panoply инструмент визуализации данных

Описать алгоритм построения карт в Panoply по гидрометеорологическим данным реанализов и спутников и визуализировать их для территории Европы.

Задание. Построить карты по атмосферным данным

Форма контроля - отчет по РГР

Тема № 5. RayMan - биоклиматическая модель

Охарактеризовать термические индексы, которые предлагает модель RayMan и рассчитать их для координат г. Минска.

Задание. Определение термических индексов в городских условиях

Форма контроля - отчет по РГР

Тема № 6. Origin Pro – программа обработки данных

Обработать массив гидрометеорологических данных, построить совмещенные графики, провести сглаживание и интерполяцию графика, построить 2D и 3D карты.

Задание. Обработка данных, построение графиков, форматирование графиков

Форма контроля - отчет по РГР

Примерная тематика лабораторных занятий

Лабораторное занятие 1. Создание grid-моделей метеорологических характеристик методами ОВР, сплайн и кригинг в ГИС QGIS. Обработка спутниковых снимков.

Лабораторное занятие 2. Методы анализа и визуализации атмосферных данных в Giovanni.

Лабораторное занятие 3. Построение широтно-долготных карт. Построение высотных профилей. Построение зонально средних графиков.

Лабораторное занятие 4. Расчет радиационных характеристик, продолжительности солнечного сияния и средней лучистой температуры. Определение термальных и климатических индексов.

Лабораторное занятие 5. Преобразование данных в таблице. Построение графиков – линейные, 2D и 3D графиков. Построение двойных диаграмм.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

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

- освоение содержание образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры; - 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; понимании 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 «Геоинформационное обеспечение гидрометеорологических исследований» организуется в соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов (курсантов, слушателей), утвержденным Приказом Министра образования 18.11.2019.

Управляемая самостоятельная работа может проводиться в форме аудиторных занятий, согласно утвержденному графику, а также на образовательном портале БГУ LMS Moodle.

Задания для УСР по учебной дисциплине составлены с учетом возрастания их сложности. В процессе выполнения самостоятельной работы студентам предлагаются задания для самопроверки и самоконтроля.

Содержание управляемой самостоятельной работы студентов и формы контроля отражены также в учебно-методической карте и графиках самостоятельной работы, утвержденных кафедрой на учебный семестр. Оценивание результатов управляемой самостоятельной работы студентов осуществляется с учетом особенностей форм контроля. Средняя отметка за выполнение заданий по управляемой самостоятельной работе является компонентом системы рейтингового оценивания учебных достижений студентов в рамках текущей аттестации по дисциплине.

К основным видам внеаудиторной самостоятельной работы по учебной дисциплине «Геоинформационное обеспечение гидрометеорологических исследований» относятся подготовка к лабораторным занятиям, аудиторному контролю учебной самостоятельной работы, учебно-исследовательская деятельность.

Основными средствами организации самостоятельной работы являются изучение учебной и справочной литературы, информационно-коммуникационные технологии. Контроль внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется на практических занятиях, семинарах, при проведении индивидуальных консультаций, при оценивании публичных выступлений.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Понятие и основные виды ГИС. Структура ГИС. Источники данных для ГИС.
2. Преимущества ГИС QGIS в редактировании спутниковых данных.
3. Определение методов OBP, сплайн и кригинг, TIN-моделей в ГИС QGIS.
4. Система Giovanni. Информационный центр данных наук о Земле GES DISC.
5. Основные виды анализа и визуализации данных в Giovanni.
6. Спутниковые системы наблюдения за атмосферой.
7. Понятие реанализа и его функции
8. Виды и данных реанализа в Giovanni и GES DISC.
9. Форматы гидрометеорологических данных: NetCDF, nc, HDF и GRIB Data. Отличие и применение.
10. Методика учета внесения данных в биоклиматическую модель RayMan.
11. Термальные индексы комфортности климата.
12. Климатические индексы комфортности климата.
13. Обзор методов обработки данных Origin Pro.
14. Базы данных геоинформационного обеспечения потребителей.

15. Методика определения корреляционных зависимостей по системам ГИС – Origin Pro, Giovanni.
16. Принципы анализа многолетних данных при помощи ГИС Giovanni.
17. Алгоритм получения температуры земной поверхности в QGIS по спутниковым данным Landsat-8.
18. Алгоритм оценки сгоревшей земной поверхности в QGIS по спутниковым данным Landsat-8.
19. Схема получения температуры земной поверхности в QGIS по спутниковым данным Sentinel-3.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Проектирование научных исследований	Общего землеведения и гидрометеорологии	Нет	Изменений не требуется (протокол № 11 от 25.02.2020 г.)
2. Мезомасштабный численный прогноз погоды	Общего землеведения и гидрометеорологии	Нет	Изменений не требуется (протокол № 11 от 25.02.2020 г.)

**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 _____

Д.М. Курлович