МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра географии, картографии и геосистемных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета,
канд. геогр. наук, доцент
С. Ж. Вологжина
«16» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины
Б1.О23 ОСНОВЫ ГЕОИНФОРМАТИКИ

Направление подготовки
05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки
Гидрология: управление водными ресурсами

Квалификация выпускника – бакалавр
Форма обучения – очная

Согласовано с УМК географического факультета

Протокол № 5 от «16» апреля 2025 г.
Председатель: канд. геогр. наук, доцент
_____ *С. Ж. Вологжина*

Рекомендовано кафедрой географии, картографии и геосистемных технологий

Протокол № 10 от «14» апреля 2025 г.
Зав. кафедрой
_____ *Т. И. Коновалова*

Иркутск 2025 г.

Содержание

I. Цели и задачи дисциплины 3

II. Место дисциплины в структуре ОПОП 3

III. Требования к результатам освоения дисциплины 3

IV. Содержание и структура дисциплины 4

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов 4

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 5

4.3 Содержание учебного материала 7

4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ 8

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов 9

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов 9

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины: 9

а) перечень литературы 9

б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы 10

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины 10

6.1. Учебно-лабораторное оборудование 10

6.2. Программное обеспечение 10

6.3. Технические и электронные средства обучения 11

VII. Образовательные технологии 11

VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации 11

I. Цели и задачи дисциплины:

Цель: изучение основ геоинформатики как науки, технологии и производственной деятельности; получение специальных знаний в области геоинформационных технологий, методов создания и способов использования геоинформационных систем; овладение практическими навыками работы с прикладными геоинформационными пакетами и возможностями их применения.

Задачи

- получить системное представление о роли и месте геоинформатики в географических исследованиях;
- сформировать систему понятий и терминов, применяемых в геоинформатике;
- иметь представление о функциях географических информационных систем (ГИС);
- усвоить основные идеи и принципы использования ГИС;
- овладеть базовыми технологиями ввода, хранения и отображения пространственных данных;
- овладеть базовыми компьютерными технологиями анализа и обработки пространственной информации;
- сформировать практические навыки работы с программным обеспечением ГИС QGIS, ГИС SAGA и GIS GRASS.

II. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы геоинформатики» относится к обязательной части профессионального цикла ОПОП по направлению подготовки «Гидрометеорология». Изучается студентами очной формы обучения на 2 курсе (3 семестр).

Курс предполагает знание основ информатики, математики, картографии и базовых дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

Данная дисциплина формирует необходимые основы для дальнейшего освоения курсов «Гидрометеорологические информационные системы», «Дистанционное зондирование Земли».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц.

III. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) 05.03.04 «Гидрометеорология».

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	***ИДК*** *Б-ОПК -4.2* Применяет знания в области программирования и ГИС-технологий, пользуется стандартными программными продуктами для обработки и визуализации гидрометеорологической информации	***Знать:*** теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий, функции географических информационных систем; основные идеи, принципы и методы использования ГИС в науках о Земле.
		Уметь*:* использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач, оценивать эффективность ГИС в решении задач гидрометеорологии, а также пределы их возможностей.
		Владеть: базовыми компьютерными технологиями и программными средствами, технологиями обработки и отображения пространственной информации, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, геоинформационными технологиями.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практич.	Контроль		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Общие положения	3	6		2	2	1	1	Зачет по практической работе и устному опросу
2.	Пространственная информация и ее представление в базах данных ГИС	3	11		3	4	1	3	Зачет по практической работе и устному опросу
3.	Техническое и программное обеспечение ГИС	3	8		2	4	1	1	Зачет по практической работе и устному опросу
4.	Базовые ГИС-технологии	3	26		4	16	2	4	Зачет по практической работе и устному опросу
5.	Пространственный анализ и моделирование	3	16		4	8	2	2	Зачет по практической работе и устному опросу
6.	Основы интеграции пространственных данных в ГИС	3	4		2	0	1	1	Зачет по устному опросу
	Промежуточная аттестация								**Зачет**
	КСР		**1**						
	Всего за период обучения		**72**		**17**	**34**	**8**	**12**	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Общие положения	Освоение интерфейса программы QGIS	сентябрь	1	Устный опрос	Руководства пользователя, размещенные на официальной странице проекта QGIS - https://qgis.org/ru/docs/index.html
3	Пространственная информация и ее представление в базах данных ГИС	Загрузка и отображение данных в QGIS	сентябрь	3	Зачет по практической работе	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы в ЭИОС Иркутского государственного университета («Образовательный портал Иркутского государственного университета») - https://educa.isu.ru/login/index.php.
3	Техническое и программное обеспечение ГИС	Загрузка и отображение данных в QGIS	октябрь	1	Зачет по практическим работам	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы в ЭИОС Иркутского государственного университета («Образовательный портал Иркутского государственного университета») - https://educa.isu.ru/login/index.php.
3	Базовые ГИС-технологии	Формирование электронного атласа общегеографических и тематических карт на территорию одного из регионов Российской Федерации	октябрь-ноябрь	4	Зачет по практическим работам	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы в ЭИОС Иркутского государственного университета («Образовательный портал Иркутского государственного университета») - https://educa.isu.ru/login/index.php.
3	Пространственный анализ и моделирование	Геокодирование. Методы интерполяции пространственных данных. Гидрологический анализ территории.	ноябрь-декабрь	2	Зачет по практическим работам	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы в ЭИОС Иркутского государственного университета («Образовательный портал Иркутского государственного университета») - https://educa.isu.ru/login/index.php.

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Основы интеграции пространственных данных в ГИС	Работа с литературой	декабрь	1	Зачет по результатам собеседования	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы в ЭИОС Иркутского государственного университета («Образовательный портал Иркутского государственного университета») - https://educa.isu.ru/login/index.php.
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				12		

4.3. Содержание учебного материала1. Общие положения.

Взаимосвязь информатики и геоинформатики. Взаимодействие геоинформатики с науками о Земле и обществе. Определение и задачи геоинформатики. Основные теоретические концепции в геоинформатике. Понятие о геоинформатике как научной дисциплине, технологии и сфере производственной деятельности. Взаимосвязи с картографией и дистанционным зондированием.

Основные понятия: пространственные объекты, пространственные данные, географические информационные системы (ГИС). Общее представление о ГИС. Основные этапы развития ГИС. Типы ГИС. Проблемно-ориентированные ГИС.

2. Пространственная информация и ее представление в базах данных ГИС.

2.1. Данные и их модели в ГИС.

Источники пространственных данных и их типы. Способы получения данных. Модели представления данных в ГИС. Пространственный объект как цифровое представление (цифровая модель) объекта реальности. Типы пространственных объектов: точки, линии, полигоны, поверхности (рельеф). Позиционная и семантическая составляющая пространственных данных. Модели пространственных данных: векторно-нетопологическая, векторно-топологическая, растровая, сетевая.

2.2. ГИС как база данных.

Проектирование географических баз данных (БД). Системы управления БД ГИС (СУБД ГИС). Организация и форматы данных (растровый, векторный). Понятие слоя в БД. Оценка качества данных и контроль ошибок. Представление пространственных данных в БД и цифровой карте.

3. Техническое и программное обеспечение ГИС.

3.1. Структура ГИС.

Особенности технического и программного обеспечения ГИС. Исполнители и методы. Общая характеристика программных коммерческих ГИС-пакетов.

3.2. Функции ГИС.

Технологии ввода графической пространственно-определенной информации. Импорт готовых цифровых данных, форматы экспорта/импорта. Преобразования форматов данных. Графическая визуализация информации: электронные и компьютерные карты.

4. Базовые ГИС-технологии.

4.1. Ввод данных.

Регистрация и ввод данных. Преобразование систем координат и геокодирование. Дискретная географическая привязка данных.

4.2. Операции с данными в векторном формате.

Представление пространственных объектов и взаимосвязей. Определение пересечения линий. Подсчет площадей замкнутых контуров. Оверлей слоев в БД. Оверлей полигонов.

4.3. Операции с данными в растровом формате.

Хранение и преобразование растровых данных. Операции с растровыми слоями БД. Оверлей растровых слоев.

4.4. Построение запросов: пространственных, атрибутивных, запрос по шаблону.

5. Географический анализ и пространственное моделирование.

5.1. Географический анализ.

Операции с атрибутами множества объектов, перекрывающихся в пространстве. Выбор объектов по пространственным критериям. Анализ близости. Анализ видимости/невидимости. Анализ сетей (сетевой анализ). Расчет и построение буферных зон.

5.2. Задачи пространственного моделирования.

Подготовка исходных данных для создания модели. Интерполяция по дискретно расположенным точкам. Цифровое моделирование рельефа и анализ поверхностей. Применение пространственных моделей.

6. Основы интеграции пространственных данных в ГИС.

Понятие об открытых системах. Проблемы интеграции пространственных данных и технологий. ГИС и дистанционное зондирование. Инфраструктуры пространственных данных. ГИС и системы спутникового позиционирования. Сетевые технологии и Интернет.

4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
			всего	из них на практ. подготовку		
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	Загрузка и отображение данных в QGIS	2	-	Оценка качества выполненной работы - недифференцированный зачет	ОПК-4
2.	2-3	Загрузка и отображение данных в QGIS. Подготовка макета карты	8	-	Оценка качества выполненной работы - недифференцированный зачет	ОПК-4
3.	4	Создание географической карты в QGIS	4	-	Оценка качества выполненной работы - недифференцированный зачет	ОПК-4
4	4	Создание картограмм в QGIS	4	-	Оценка качества выполненной работы - недифференцированный зачет	ОПК-4
5	4	Пространственная привязка исходных картографических материалов и операции векторизации «по подложке»	4	-	Оценка качества выполненной работы - недифференцированный зачет	ОПК-4
6	4	Формирование базы пространственных данных из различных источников, их интеграция	4	-	Оценка качества выполненной работы - недифференцированный зачет	ОПК-4
7	5	Методы интерполяции в QGIS	4	-	Оценка качества выполненной работы - недифференцированный зачет	ОПК-4
8	6	Гидрологический анализ территории	4	-	Оценка качества выполненной работы - недифференцированный зачет	ОПК-4

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	**2**	**3**	**4**	5
1.	Общие положения	Освоение интерфейса программы QGIS	ОПК-4	ИДК$_{Б\text{-}ОПК\ -4.2}$
2.	Базовые ГИС-технологии	Формирование электронного атласа общегеографических и тематических карт на территорию одного из регионов Российской Федерации	ОПК-4	ИДК$_{Б\text{-}ОПК\ -4.2}$
3.	Пространственный анализ и моделирование	Выбор оптимального метода интерполяции для отображения некоторых климатических характеристик территории. Гидрологический анализ территории	ОПК-4	ИДК$_{Б\text{-}ОПК\ -4.2}$

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ студенту предоставляется возможность использования компьютерных классов во внеучебное время (все компьютеры подключены к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов стационарной библиотеки в 6-м корпусе и фундаментальной библиотеки ИГУ, читальных залов Институтов академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, индивидуальных консультаций с преподавателями факультета (согласно графику еженедельных консультаций).

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы располагаются в ЭИОС Иркутского государственного университета («Образовательный портал Иркутского государственного университета») - https://educa.isu.ru/login/index.php.

Ссылка на курс: https://educa.isu.ru/course/view.php?id=43256

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) перечень литературы

1. Лурье, И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. 020501 "Картография", напр. 020500 "География и картография" / И. К. Лурье. - 2-е изд., испр. - ЭВК. - М. : Университет, 2010. - 425 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-98227-270-6.+

2. Макаров А.А. Геоинформационные системы / А. А. Макаров. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 111 с. - ISBN 978-5-9624-0894-1. 31 экз.+

3. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А. М. Чандра, С. К. Гош. - М. : Техносфера, 2008. - 307 с.- ISBN 978-5-94836-178-9. 6 экз.+

4. Основы геоинформатики [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов: В 2 кн. / Е. Г. Капралов [и др.] ; ред. В. С. Тикунов. - М. : Академия. - 22 см. - (Высшее профессиональное образование: Естественные науки). - ISBN 5-7695-1716-6. Кн.2. - 2004. - 479 с. : ил, [4] л. цв.ил. - Авт. указ. на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 469-478. - ISBN 5-7695-1444-2 : 211.87 р., 211.23 р., 307.27 р. Экземпляры всего: 6

5. Геоэкологическое картографирование [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Экология и природопользование" / Б. И. Кочуров [и др.] ; ред. Б. И. Кочуров ; РАН, Ин-т географии. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2012. - 224 с. : [12] вкл. л. карт, ил. ; 24 см. - (Бакалавриат) (Высшее профессиональное образование: Естественные науки). - Библиогр.: с. 209-214. - ISBN 978-5-7695-8510-4 : 499.95 р., 701.80 р. Экземпляры всего: 6

б) **базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- http://gis-lab.info - неформальное некоммерческое сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ.
- http://www.gisa.ru - геоинформационный портал ГИС-Ассоциации.
- http://www.dataplus.ru – сайт компании Дата+.
- http://www.dataplus.ru/Arcrev/index.htm - сайт электронного издания по геоинформатике ArcReview.
- http://www.ngdc.noaa.gov/ngdctext.html - сайт Национального центра геофизических данных.
- Электронные ресурсы Научной библиотеки Иркутского университета - elibrary.isu.ru
- БД ВИНИТИ РАН on-line
- Электронные издания Wiley

Каждый студент обеспечен индивидуальным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» к следующим электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам – ЭБС; электронный читальный зал - ЭЧЗ):

- ЭБС «Издательство Лань»
- ЭБС ЭЧЗ «Библиотех»
- ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»
- ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»
- Электронная библиотека «Интуит.ру»
- Электронная библиотека «Академия»
- Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт»
- Электронная библиотека диссертаций РГБ
- ЭБС «Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU»
- ЭКБСОН
- Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» (НЭБ)

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

- мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций
- компьютерные классы с ПК

6.2. Программное обеспечение:

- ОС «Альт Образование». Лицензия № ААО.0323.00 от 01.05.2023 (3 года).

- GIS QGIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://qgis.org/ru/site/ (бессрочно).
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition (обновляемое ПО) Лицензия № 1B08-211201-040133-810-136 от 12.01.2021 (2 года).
- 7zip (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.7-zip.org/license.txt (бессрочно).
- Adobe Reader DC 2019.008.20071 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://wwwimages2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf (бессрочно).
- Google Chrome (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html (бессрочно).
- Mozilla Firefox (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/ (бессрочно).
- AST-Test plus 75. Лицензионный договор Л-129-21 от 01.05.2021 (3 года).
- «Антиплагиат.ВУЗ». Номер лицензии: №5789/347/22 от 30.12.2022 от 30.12.2022 (1 год)
- GIMP 2.8.18 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.gimp.org/about/COPYING (бессрочно).
- Inkscape 0.92 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://inkscape.org/en/about/license/ (Программа распространяется на условиях GNU General Public License.) (бессрочно).
- Система автоматизации библиотек ИРБИС64 (ежегодно обновляемое ПО). Договор подряда 04-040-12 от 21.09.2012 Лицензия№670/1 от 16.12.2015 (бессрочно).
- 2GIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: http://law.2gis.ru/licensing-agreement/ (бессрочно).
- Libreoffice (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/ (бессрочно).
- Moodle 3.2.1. Условия использования по ссылке: https://ru.wikipedia.org/wiki/Moodle (бессрочно).

6.3. Технические и электронные средства:

Мультимедиа комплекс, помещение для самостоятельной работы студентов - дисплейный класс с доступом в Интернет и ЭИОС.

VII. Образовательные технологии

Проблемное обучение: организация активной самостоятельной деятельности по разрешению проблемных ситуаций, в результате чего происходит овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.

Исследовательские методы в обучении: организация практической деятельности, которая дает возможность глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения.

Информационно-коммуникационные технологии: использование интегрированных курсов, доступ в ИНТЕРНЕТ.

VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Оценочные материалы для входного контроля не предусмотрены

Оценочные материалы текущего контроля: вопросы для устного опроса, задания для самостоятельной работы студентов (выборочная проверка во время аудиторных занятий),

задания для практических работ. Собеседование с каждым студентом по выполненной работе с целью выяснения самостоятельности и качества усвоения материала. Консультации по отдельным вопросам.

Формой промежуточной аттестации является зачет.

Зачет выставляется по результатам выполненных практических работ и отчетам по самостоятельной работе.

Подробно указания по выполнению и критериям оценки практических и самостоятельных работ приведены на: https://educa.isu.ru/course/view.php?id=43256

Примерный перечень вопросов для устного опроса

1. Геоинформатика и ее взаимосвязи с другими научными дисциплинами (информатика, география, картография)
2. Определения и задачи геоинформатики
3. Определение и толкование базовых понятий геоинформатики
4. Понятия: данные, информация, знания
5. Общее представление о ГИС: история развития, сущность, структура, функции
6. Взаимодействие геоинформатики, картографии и дистанционного зондирования
7. Типы ГИС
8. Проблемно-ориентированные ГИС
9. Географические основы ГИС
10. Карты как основа ГИС. Понятие геоинформационного картографирования
11. Информационное обеспечение ГИС. Типы источников данных
12. Проектирование географических баз и банков данных
13. Представление географической информации в базах данных
14. Концептуальная модель пространственной информации
15. Модели данных
16. Выбор модели пространственной информации
17. Структура баз данных и модели СУБД
18. Задачи и функции СУБД в ГИС
19. Базовые понятия реляционных баз данных. Геореляционные модели БД
20. Требования к базе данных
21. ГИС как информационная модель территории
22. Оценка качества и особенности интеграции разнотипных данных
23. Техническое и программное обеспечение ГИС
24. Графическая визуализация информации
25. Географическая привязка данных (прямая и косвенная)
26. Алгоритмы трансформирования геоизображений
27. Интерфейс пользователя в ГИС
28. Особенности представления и хранения пространственной и атрибутивной информации о географических объектах
29. Преобразования форматов данных (конвертирование)
30. Способы хранения и преобразования векторных данных. Вычисление длин, площадей, определение взаимоположения точек, линий и полигонов
31. Представление топологии (связи в сетях и между полигонами)
32. Базовые ГИС-технологии пространственного анализа
33. Особенности применения операций оверлея полигонов
34. Хранение и преобразования растровых данных
35. Технологии анализа данных, основанные на ячейках растра
36. Операции с растровыми слоями БД
37. Базовые методы моделирования поверхностей (на примере создания ЦМР).
38. Практические навыки работы с пространственными данными в QGIS

Разработчик:

_____ст. преподаватель кафедры географии, картографии и геосистемных технологий А.А. Макаров

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология».

Программа рассмотрена на заседании кафедры географии, картографии и геосистемных технологий, протокол № 10 от «14» апреля 2025 г.

Зав. кафедрой_____Коновалова Т. И.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Лист согласования, дополнений и изменений
на 2026/2027 учебный год

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2026/2027 учебный год нет.

Декан географического факультета  Вологжина С.Ж.