



## 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
<b>ОПК-4.</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИДКБ-ОПК-4.2 Применяет знания в области программирования и ГИС-технологий, пользуется стандартными программными продуктами для обработки и визуализации гидрометеорологической информации	<b>Знать:</b> теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий, функции географических информационных систем; основные идеи, принципы и методы использования ГИС в науках о Земле.
		<b>Уметь:</b> использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач, оценивать эффективность ГИС в решении задач гидрометеорологии, а также пределы их возможностей.
		<b>Владеть:</b> 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/п	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
	<b>Промежуточная аттестация</b>								<b>Зачет</b>
	<b>КСР</b>		<b>1</b>						
	<b>Всего за период обучения</b>		<b>72</b>		<b>17</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	

##### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Се- мestr	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное сред- ство	Учебно-методическое обеспечение само- стоятельной работы
		Вид самостоятельной ра- боты	Сроки вы- полнения	Трудо- емкость (час.)		
3	Общие положения	Освоение интерфейса про- граммы QGIS	сентябрь	1	Устный опрос	Руководства пользователя, размещенные на официальной странице проекта QGIS - <a href="https://qgis.org/ru/docs/index.html">https://qgis.org/ru/docs/index.html</a>
3	Пространственная ин- формация и ее пред- ставление в базах дан- ных ГИС	Загрузка и отображение данных в QGIS	сентябрь	3	Зачет по практи- ческой работе	Методические рекомендации по организа- ции самостоятельной работы в ЭИОС Ир- кутского государственного университета («Образовательный портал Иркутского государственного университета») - <a href="https://educa.isu.ru/login/index.php">https://educa.isu.ru/login/index.php</a> .
3	Техническое и про- граммное обеспечение ГИС	Загрузка и отображение данных в QGIS	октябрь	1	Зачет по практи- ческим работам	Методические рекомендации по организа- ции самостоятельной работы в ЭИОС Иркутского государственного универси- тета («Образовательный портал Иркут- ского государственного университета») - <a href="https://educa.isu.ru/login/index.php">https://educa.isu.ru/login/index.php</a> .
3	Базовые ГИС-техноло- гии	Формирование электрон- ного атласа общегеогра- фических и тематических карт на территорию од- ного из регионов Россий- ской Федерации	октябрь-но- ябрь	4	Зачет по практи- ческим работам	Методические рекомендации по организа- ции самостоятельной работы в ЭИОС Иркутского государственного универси- тета («Образовательный портал Иркут- ского государственного университета») - <a href="https://educa.isu.ru/login/index.php">https://educa.isu.ru/login/index.php</a> .
3	Пространственный анализ и моделирова- ние	Геокодирование. Методы интерполяции простран- ственных данных. Гидро- логический анализ терри- тории.	ноябрь-де- кабрь	2	Зачет по практи- ческим работам	Методические рекомендации по организа- ции самостоятельной работы в ЭИОС Ир- кутского государственного университета («Образовательный портал Иркутского государственного университета») - <a href="https://educa.isu.ru/login/index.php">https://educa.isu.ru/login/index.php</a> .

Се- местр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное сред- ство	Учебно-методическое обеспечение само- стоятельной работы
		Вид самостоятельной ра- боты	Сроки вы- полнения	Трудо- емкость (час.)		
3	Основы интеграции пространственных данных в ГИС	Работа с литературой	декабрь	1	Зачет по резуль- татам собеседова- ния	Методические рекомендации по органи- зации самостоятельной работы в ЭИОС Иркутского государственного универси- тета («Образовательный портал Иркут- ского государственного университета») - <a href="https://educa.isu.ru/login/index.php">https://educa.isu.ru/login/index.php</a> .
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				12		

### **4.3. Содержание учебного материала 1. 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-нечетопологическая, 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 <sub>Б-ОПК-4.2</sub>
2.	Базовые ГИС-технологии	Формирование электронного атласа общегеографических и тематических карт на территорию одного из регионов Российской Федерации	ОПК-4	ИДК <sub>Б-ОПК-4.2</sub>
3.	Пространственный анализ и моделирование	Выбор оптимального метода интерполяции для отображения некоторых климатических характеристик территории. Гидрологический анализ территории	ОПК-4	ИДК <sub>Б-ОПК-4.2</sub>

**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 Института 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](http://elibrary.isu.ru)
- БД ВИНТИ 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.ru/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://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses/terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](https://www.images2.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](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 решению 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.

### **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.