



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВПО «ИГУ»

Кафедра гидрологии и природопользования



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02 Геоинформационное картографирование и моделирование в гидрометеорологии

Направление подготовки

05.04.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки

Информационные технологии в гидрометеорологии

Квалификация выпускника - магистр

Форма обучения - очная

Согласовано с УМК географического факультета

Протокол № 5 от «15» мая 2023г.

Председатель, канд. геогр. наук, доцент

 С.Ж. Вологжина

Рекомендовано кафедрой гидрологии и природопользования:

Протокол №11 от 12.05.2023.

Зав. кафедрой  Е.Н. Сутырина

Иркутск 2023 г.

Содержание

- I. Цели и задачи дисциплины (модуля)
- II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.
- III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)
- IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)
 - 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов
 - 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
 - 4.3 Содержание учебного материала
 - 4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ
 - 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов
 - 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
- V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - а) перечень литературы
 - б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
- VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
 - 6.1. Учебно-лабораторное оборудование:
 - 6.2. Программное обеспечение
 - 6.3. Технические и электронные средства обучения:
- VII. Образовательные технологии
- VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

I. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Цель: Изучение возможностей использования ГИС-технологий в гидрологических исследованиях и применения средств пространственного анализа гидрометеорологической информации для решения задач региональной гидрологии.

Цели освоения данной дисциплины определяют её основные *задачи*:

- использовать существующие ГИС проекты в качестве информационного обеспечения гидрологических исследований,
- разрабатывать структуру региональных гидрологических ГИС, вносить исходную информацию, включая космические снимки и внешние базы данных,
- выполнять автоматизированные гидрологические расчеты в среде ГИС,
- получить представление о современных тенденциях развития применения ГИС в гидрологии, включая интернет-ГИС.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина (модуль) **Б1.В.ДВ.02.02 Геоинформационное картографирование и моделирование в гидрометеорологии** относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Совокупность разделов, включенных в программу данного курса, представляет собой важный этап единой системы подготовки магистров в области гидрометеорологии.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.В.ДВ.01.02 Компьютерные технологии в гидрометеорологии.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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 05.04.04 Гидрометеорология.

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-5: Способен проводить анализ текущего состояния и ожидаемых гидрометеорологических параметров с использованием программных средств, геоинформационных технологий и методов дешифрирования космических снимков облачности и подстилающей поверхности Земли	ИДК Б-ПК-5.2 Владеет методами дешифрирования космических снимков облачности и подстилающей поверхности Земли	Знать: основные источники пространственных данных в региональных гидрометеорологических исследованиях; Владеть: средствами анализа пространственной гидрометеорологической информации для решения задач гидрометеорологической направленности.
ПК-7: Способен использовать программные средства, гидрометеорологические информационные системы и выходные данные Росгидромета для решения производственных и научно-исследовательских задач	ИДК Б-ПК-7.2 Использует методы визуализации данных, графические и статистические методы анализа гидрометеорологической информации	Знать: современные методы обработки и интерпретации пространственной информации гидрометеорологической направленности с применением ГИС-технологий; Уметь: применять ГИС-технологии в качестве информационного обеспечения для исследований гидрометеорологической направленности; Владеть: представлениями о современном состоянии и направлениях развития использования

		ГИС в гидрометеорологии;
--	--	--------------------------

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов

Форма промежуточной аттестации: зачёт

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)				Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися					
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие	Консультация	КСР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1 Основные представления о гидрометеорологических информационных системах.	2	26		4	5	1		16	Отчет по выполнению практической работы, реферат
2	2 Гидрологический анализ и геоинформационное моделирование гидрологических процессов в ГИС-пакетах на основе ЦМР.	2	10		5	4	1			Отчет по выполнению практической работы
3	3 Поиск, обработка и применение спутниковых данных в гидрометеорологических исследованиях с применением ГИС-технологий	2	26		5	4	1		16	Отчет по выполнению практической работы, Реферат

4	4 Классификация спутниковых данных в ГИС-пакетах.	2	10	4	5	1			Отчет по выполнению практической работы
	Контроль		0						
	ИТОГО		72	18	18	4		32	зачет

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.)		
2	1. Основные представления о гидрометеорологических информационных системах.	Реферат на тему: «Открытые интернет-ресурсы гидрометеорологической и спутниковой информации»	До начала промежуточной аттестации	16	Оценка реферата на educa.isu.ru (оценка в баллах: от 0 до 10 баллов)	осн. – 1-2 доп. – 1-2
2	3. Поиск, обработка и применение спутниковых данных в гидрометеорологических исследованиях с применением ГИС-технологий	Реферат на тему: «Применение ДДЗЗ в региональных гидрометеорологических исследованиях»	До начала промежуточной аттестации	16	Оценка реферата на educa.isu.ru (оценка в баллах: от 0 до 10 баллов)	осн. – 1-2 доп. – 1-2

4.3. Содержание учебного материала

1. **Основные представления о гидрометеорологических информационных системах.** Определение геоинформационных систем (ГИС). Понятие ГИС. Структура ГИС. Классификации ГИС по назначению, по проблематической ориентации, по территориальному охвату, по способу организации географических данных. Функциональные требования к ГИС: автоматизированное картографирование, пространственный анализ, управление данными. Применение ГИС в научных исследованиях. Компьютерные технические средства и устройства поддержки ГИС. Программное обеспечение: системное, базовое и прикладное. Знакомство с современными программными ГИС-продуктами. Понятие датумов и проекций. Концепция и источники геоданных: космоснимки, открытые векторные карты, кадастровые планы территорий, цифровые модели рельефа, геологические и почвенные карты. Пространственные и непространственные данные. Растровые и векторные объекты в ГИС. Операции с растровыми и векторными объектами. Манипуляции с атрибутивными данными в ГИС.

2. **Гидрологический анализ и геоинформационное моделирование гидрологических процессов в ГИС-пакетах на основе ЦМР.** Способы получения ЦМР. Понятие ЦМР, отличие ЦМР от ЦММ. Открытые ЦМР: SRTM, ASTER GDEM, Copernicus и FabDEM. Понятие о гидрологически корректной ЦМР и способы ее создания. Автоматизированное выделение водосборных бассейнов по цифровой модели рельефа. Расчет гидрографических характеристик водосборов и водотоков по цифровой модели рельефа. ГИС обеспечение гидрологического моделирования формирования стока на водосборе. ГИС обеспечение гидрологического моделирования зон затопления.

3. **Поиск, обработка и применение спутниковых данных в гидрометеорологических исследованиях с применением ГИС-технологий.** Применение ДДЗЗ в метеорологии, океанологии, гидрологии. Создание и визуальный анализ цветосинтезированных спутниковых изображений. Создание индексных спутниковых изображений. Детектирование водных объектов, облачности и снега на цветосинтезированных и индексных спутниковых изображениях. Построение и анализ спутниковых карт распределения температуры в ГИС. Гидроморфологические исследования на основе ДДЗЗ с применением ГИС-пакетов. Динамическое отображение серии спутниковых изображений. Методика выявления изменений по снимкам.

4. **Классификация спутниковых данных в ГИС-пакетах.** Понятие классификации. Основные подходы к классификации спутниковых снимков: контролируемая классификация, неконтролируемая классификация, пиксельная классификация, объектно-ориентированная классификация и классификация с применением нейронных сетей - «компьютерного зрения». Оценка точности классификации.

4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1.	1 Основные представления о гидрометеорологических информационных	Практическая работа: «Геоинформационное картографирование и анализ из-	5	-	Отчет по выполнению практической работы (оценка на educa.isu.ru в баллах: от 0	ИДК Б-ПК-5.2 ИДК Б-ПК-7.2

	ных систем.	менения ледовитости заданного водоема по серии спутниковых изображений»			до 10 баллов)	
2.	2 Гидрологический анализ и геоинформационное моделирование гидрологических процессов в ГИС-пакетах на основе ЦМР.	Практическая работа: «ГИС обеспечение гидрологического моделирования формирования стока на водосборе.»	4	-	Отчет по выполнению практической работы (оценка на educa.isu.ru в баллах: от 0 до 10 баллов)	ИДК Б-ПК-5.2 ИДК Б-ПК-7.2
3.	3 Поиск, обработка и применение спутниковых данных в гидрометеорологических исследованиях с применением ГИС-технологий	Практическая работа: «Создание и анализ цветосинтезированных и индексных спутниковых изображений»	4	-	Отчет по выполнению практической работы (оценка на educa.isu.ru в баллах: от 0 до 10 баллов)	ИДК Б-ПК-5.2 ИДК Б-ПК-7.2
4.	4 Классификация спутниковых данных в ГИС-пакетах.	Практическая работа: «Классификация снимков с применением различных методов»	5	-	Отчет по выполнению практической работы (оценка на educa.isu.ru в баллах: от 0 до 10 баллов)	ИДК Б-ПК-5.2 ИДК Б-ПК-7.2

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.	<i>Основные представления о гидрометеорологических информационных системах.</i>	Реферат на тему: «Открытые интернет-ресурсы гидрометеорологической и спутниковой информации»	ПК-5 ПК-7	ИДК Б-ПК-5.2 ИДК Б-ПК-7.2
2.	<i>Поиск, обработка и применение спутниковых данных в гидрометеорологических исследованиях с применением ГИС-технологий</i>	Реферат на тему: «Применение ДДЗЗ в региональных гидрометеорологических исследованиях»	ПК-5 ПК-7	ИДК Б-ПК-5.2 ИДК Б-ПК-7.2

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы – изучить определенные темы некоторых разделов дисциплины самостоятельно. Для лучшей проработки и усвоения материала студенту необходимо написать рефераты на заданные темы. Проверка самостоятельной работы осуществляется путем размещения студентом рефератов на портале educa.isu.ru (ссылка на курс: <https://educa.isu.ru/course/view.php?id=52524>)

Выполненная работа оценивается в баллах, согласно разработанной балльной системе (каждый реферат может быть от **0 до 10 баллов** в зависимости от степени освещения заданной тематики). При недостаточном освещении заданной темы – студенту возвращается задание на доработку с последующим собеседованием для выявления степени усвоения.

Результаты самостоятельных работ фиксируются на портале educa.isu.ru в электронном виде, что является основанием для отслеживания успеваемости студентов.

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ студенту предоставляется возможность использования одного из трех компьютерных классов во внеучебное время (все компьютеры подключены к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов стационарной библиотеки и фундаментальной библиотеки ИГУ, читальных залов Институты 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 указания по организации самостоятельной работы, с подробным описанием каждого задания, представленного в таблице 4.3.2, размещены в ЭИОС по соответствующей дисциплине.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) перечень литературы

основная литература

1) Сутырина, Екатерина Николаевна. Дистанционное зондирование Земли [Текст] : учеб. пособие / Е. Н. Сутырина ; рец.: Д. И. Стом, О. А. Бархатова ; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск: цИзд-во ИГУ, 2013. - 165 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 164-165. - ISBN 978-5-9624-0801-9 : 270.00 р. (36 экз.) +

2) Чандра, А. М. Дистанционное зондирование и географические информационные системы / А. М. Чандра, С. К. Гош ; пер. с англ. А. В. Кирюшина. - М.: Техносфера, 2008. - 307 с. : [8] вкл. л. цв. ил., ил. ; 25 см. - (Мир наук о Земле). - ISBN 978-5-94836-178-9 :425.25 р., 466.08 р. Имеются экземпляры в отделах: всего 6 : нф (1), геохим (5) +

3) Корчуганова, Н. И. Дистанционные методы геологического картирования : учебник /Н. И. Корчуганова, А. К. Корсаков ; Рос. гос. геологоразвед. ун-т им. Серго Орджоникидзе.-М. : Университет, 2009. - 287 с. : [8] вкл. л. цв. ил., ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 287. - ISBN978-5-98227-513-4 : 392.00 р., 494.77 р., 392.21 р.26 экз. +

дополнительная литература

1) Дистанционное зондирование Земли : учебное пособие / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, В. Н. Тяпкин, Ю. Л. Фатеев. — Красноярск : СФУ, 2014. — 196 с. — ISBN 978-5-7638-3084-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64590> (дата обращения: 16.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. +

2) Основы дистанционного зондирования Земли и фотограмметрических работ при изысканиях для строительства инженерных сооружений : учебное пособие / А. М. Олейник, А. М. Попов, М. А. Подкорытова, А. Ф. Николаев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2016. — 186 с. — ISBN 978-5-9961-1180-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/88573> (дата обращения: 16.06.2022). — Режим

доступа: для авториз. пользователей.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://e.lanbook.com/> - ЭБС «Издательство Лань»

<https://isu.bibliotech.ru/> - ЭБС ЭЧЗ «Библиотех»

<http://rucont.ru/> - ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»

<http://ibooks.ru> - ЭБС «Айбукс.py/ibooks.ru»

<http://www.sciencemag.org> - Научная база данных SCIENCE –ONLINE- SCINCE-NOW

<http://www.nature.com> - Научная база данных Nature

<http://ingrid.Idgo.columbia.edu/> - Библиотека климатических данных (IRILDEO);

<http://www.ncdc.noaa.gov> - Всемирный центр метеорологических и океанографических данных (NOAA);

Сайт Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды,

<http://www.meteorf.ru>;

Сайт Международной картографической Ассоциации, <http://icaci.org/>;

Сайт ГИС-Ассоциации России, www.gisa.ru;

Сайт «DATA+», www.dataplus.ru;

Сайт инженерно-технологического центра Сканекс, www.scanex.ru/en/;

<http://www.geol.irk.ru/>

<https://explorer.earthengine.google.com>

<http://gis-lab.info/>

<http://www.mdpi.com/journal/remotesensing/>

<http://www.iki.rssi.ru/asp/>

<http://www.ntsomz.ru/>

<http://galspace.spb.ru/nature.file/dzz.html>

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий

Компьютерные классы для выполнения практических и самостоятельных работ. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети ИГУ и находятся в едином домене.

6.2. Программное обеспечение:

- Google Earth - распространяемый бесплатно программный комплекс, созданный на основе трёхмерной модели Земли, позволяющий обрабатывать, анализировать и визуализировать геоданные на основе спутниковых фотографий высокого разрешения, предоставляя доступ к космофотоснимкам, ГИС-данным, панорамам просмотра улиц, историческим снимкам, обладает инструментарием для картометрических измерений (бессрочно).
- ОС «Альт Образование». Лицензия № ААО.0323.00 от 01.05.2023 (3 года).
- QGIS — свободная кроссплатформенная геоинформационная система для создания, редактирования, визуализации, анализа и публикации геопространственной информации. (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://qgis.org/ru/site/> (бессрочно).
- Программное обеспечение ScanExImage Processor - для проведения исследований, которое имеет широкий набор функций для классификации необходимых при дешифрировании типов подстилающей поверхности, анализа временных изменений территорий, их обработки статистическими методами и возможностями моделирования гидрологических процессов;

- 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).
- Mapinfo Professional 16. Лицензионный сертификат S/N MINWRS150001065 от 12.01.2017 (бессрочно). Материалы – программы обработки массивов данных: программа «Эколог», Программа расчета загрязнения атмосферы «ЭКО-Центр», авторские программы.

6.3. Технические и электронные средства:

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации с применением мультимедийного оборудования.

Персональные компьютеры для выполнения практических и самостоятельных работ.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

Проектная технология: организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

Проблемное обучение: стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

Контекстное обучение: мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением;

Обучение на основе опыта: активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

Обучение критическому мышлению: построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

Станционное обучение: организация целенаправленной и планомерной самостоятельной работы студентов на занятии в мини-группах в целях более эффективного усвоения проходимого материала, когда каждая группа выбирает свою образовательную траекторию, и студенты сами оценивают свою работу.

Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	1 Основные представления о гидрометеорологических информационных системах.	Лекция/ Практическая работа	Информационные технологии /Контекстное обучение	25
2	2 Гидрологический анализ и геоинформационное моделирование гидрологических процессов в ГИС-пакетах на основе ЦМР.	Лекция/ Практическая работа/ Самостоятельная работа	Информационные технологии /Контекстное обучение	9
3	3 Поиск, обработка и применение спутниковых данных в гидрометеорологических исследованиях с применением ГИС-технологий	Лекция/ Практическая работа/ Самостоятельная работа	Информационные технологии /Контекстное обучение	25
4	4 Классификация спутниковых данных в ГИС-пакетах.	Лекция/ Практическая работа	Информационные технологии /Контекстное обучение	9

VIII.ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства для входного контроля – не предусмотрены

Оценочные средства текущего контроля

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
1 Основные представления о гидрометеорологических информационных системах.	Знает понятие ГИС, структуру и классификации ГИС, функциональные требования к ГИС, понятия датумов и проекций, знает основные источники пространственной информации.	Владеет материалом данного раздела. Выполнил и защитил практическую работу с оценкой не менее 6 баллов (из 10 возможных).	ПК-5 ИДК Б-ПК-5.2 ПК-7 ИДК Б-ПК-7.2

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	Умеет выполнять привязку растровых объектов, создавать векторные объекты и выполнять операции геообработки. Владеет навыками работы с современными программными ГИС-продуктами.		
2 Гидрологический анализ и геоинформационное моделирование гидрологических процессов в ГИС-пакетах на основе ЦМР.	Знает понятия ЦМР и ЦММ и их отличия, основные способы создания ЦМР и открытые ЦМР. Умеет выделять водосборные бассейны и выполнять расчет гидрографических характеристик водосборов и водотоков по ЦМР. Владеет представлениями о гидроморфологических исследованиях и гидрологическом моделировании формирования стока на водосборе с применением ГИС-пакетов	Владеет материалом данного раздела. Выполнил и защитил практическую работу с оценкой не менее 6 баллов (из 10 возможных). Написал реферат с оценкой не менее 6 баллов (из 10 возможных).	ПК-5 ИДК Б-ПК-5.2 ПК-7 ИДК Б-ПК-7.2
3 Поиск, обработка и применение спутниковых данных в гидрометеорологических исследованиях с применением ГИС-технологий	Знает открытые источники ДДЗЗ Умеет создавать и анализировать индексные и цветосинтезированные спутниковые изображения Владеет представлениями о детектировании водных объектов, облачности и снега по цветосинтезированным и индексным спутниковым изображениям	Владеет материалом данного раздела. Выполнил и защитил практическую работу с оценкой не менее 6 баллов (из 10 возможных). Написал реферат с оценкой не менее 6 баллов (из 10 возможных).	ПК-5 ИДК Б-ПК-5.2 ПК-7 ИДК Б-ПК-7.2
4 Классификация спутниковых данных в ГИС-пакетах.	Знает основные подходы к классификации спутниковых снимков и оценке их точности Умеет применять контролируруемую и неконтролируемую, объектно-ориентированную классификацию и классификацию с применением нейронных сетей	Владеет материалом данного раздела. Выполнил и защитил практическую работу с оценкой не менее 6 баллов (из 10 возможных).	ПК-5 ИДК Б-ПК-5.2 ПК-7 ИДК Б-ПК-7.2

Критерии оценки практических заданий (текущий контроль, формирование компетенций):

10 баллов: выполнены все задания практических работ, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы;

8 баллов: выполнены все задания практических работ, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

6 баллов: выполнены все задания практических работ с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

2 балла: студент выполнил неправильно задания практических работ, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

0 баллов: студент не выполнил задания практических работ.

Критерии оценивания индивидуального отчета о выполнении самостоятельной работы (реферата) (текущий контроль, формирование компетенций):

10 баллов: работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы при защите реферата; тема реферата раскрыта полностью; список использованных источников содержит требуемое в задании число источников;

8 баллов: содержание работы соответствует тематике реферата; работа выполнена с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок, в оформлении, структуре и стиле проекта нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите реферата;

6 баллов: содержание реферата в целом соответствует заявленной теме; написанное реферата имеет значительные замечания; сдана с нарушением графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; ответы не на все вопросы при защите отчета;

4 балла: содержание реферата значительно отклоняется от заявленной темы; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; оформление работы не соответствует требованиям; нет ответов на вопросы при защите отчета.

0 баллов: работа не выполнена или не является оригинальной, не соответствует заявленной теме; выполнена не самостоятельно

8.1.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации в форме - зачета

Темы рефератов и заданий поисково-исследовательского характера

Применение ДДЗЗ в региональных гидрологических исследованиях
Открытые интернет-ресурсы гидрометеорологической информации

Демонстрационный вариант теста (фрагмент)

1. Какие из перечисленных действий относятся к функциям трансформации данных в ГИС?

- преобразование координат из одной системы в другую
- растеризация
- преобразование данных из одной проекции в другую
- изменение разрешения раstra
- сглаживание контуров

2. Какие геометрические характеристики геопространства определяются в пространственном анализе?

- длины прямых линий
- площади полигонов
- периметры полигонов
- координаты точек

3. Что является результатом операции оверлея?

- показатель равномерности распределения объектов местности
- производный слой объектов, наследующий атрибуты исходных слоев
- перечень пересекающихся или примыкающих объектов карты
- производный слой топологически не связанных объектов
- кратчайшее расстояние между объекта

4. Отметьте характеристики геоинформационного картографирования:

- аналоговая форма представления информации
- динамический характер процесса

- индивидуальное содержание
- массив данных
- поток данных
- стандартное содержание
- статический характер процесса
- цифровая форма представления информации

5. Отметьте понятия, относящиеся к базовым понятиям геоинформационного картографирования:

- пространственные объекты
- пространственные распределения
- пространственные связи
- пространственные знания
- пространственные отношения
- геоинформация
- геоинформационные модели

6. Чем различаются цифровая модель местности и цифровая карта?

- формой представления информации
- точностью координат
- объектами модели
- содержанием семантической информации

...

Тематика вопросов для самостоятельной работы

Классификации ГИС по назначению, по проблематической ориентации, по территориальному охвату, по способу организации географических данных.

Функциональные требования к ГИС: автоматизированное картографирование, пространственный анализ, управление данными.

Применение ГИС в научных исследованиях.

Концепция и источники геоданных: космоснимки, открытые векторные карты, кадастровые планы территорий, цифровые модели рельефа, геологические и почвенные карты.

Пространственные и непространственные данные.

Открытые ЦМР: SRTM, ASTER GDEM, Copernicus и FabDEM.

Применение ДДЗЗ в метеорологии, океанологии, гидрологии.

Гидроморфологические исследования на основе ДДЗЗ с применением ГИС-пакетов.

Методика выявления изменений по снимкам.

Пиксельная классификация.

Примерный перечень вопросов и заданий к зачету

Определение геоинформационных систем (ГИС). Понятие ГИС. Структура ГИС. Классификации ГИС по назначению, по проблематической ориентации, по территориальному охвату, по способу организации географических данных.

Функциональные требования к ГИС: автоматизированное картографирование, пространственный анализ, управление данными. Компьютерные технические средства и устройства поддержки ГИС.

Программное обеспечение: системное, базовое и прикладное. Современные ГИС-продукты.

Понятие датумов и проекций.

Пространственные и непространственные данные.

Растровые и векторные объекты в ГИС.

Операции с векторными объектами. Манипуляции с атрибутивными данными в ГИС.

Способы получения ЦМР. Понятие ЦМР, отличие ЦМР от ЦММ. Открытые ЦМР: SRTM, ASTER GDEM, Copernicus и FabDEM.

Понятие о гидрологически корректной ЦМР и способы ее создания. Автоматизированное выделение водосборных бассейнов по цифровой модели рельефа.

Расчет гидрографических характеристик водосборов и водотоков по цифровой модели рельефа.

ГИС обеспечение гидрологического моделирования формирования стока на водосборе.

ГИС обеспечение гидрологического моделирования зон затопления.

Создание и визуальный анализ цветосинтезированных спутниковых изображений. Детектирование водных объектов, облачности и снега на цветосинтезированных спутниковых изображениях.

Создание индексных спутниковых изображений. Детектирование водных объектов, облачности и снега на индексных спутниковых изображениях.

Построение и анализ спутниковых карт распределения температуры в ГИС.

Понятие классификации. Основные подходы к классификации спутниковых снимков: контролируемая классификация, неконтролируемая классификация, пиксельная классификация, объектно-ориентированная классификация и классификация с применением нейронных сетей - «компьютерного зрения».

Оценка точности классификации.

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы (промежуточный контроль, формирование компетенций):

Баллы за текущую работу студента по дисциплине начисляются преподавателем в течение семестра. Набранная студентом сумма баллов выставляется в ведомость. Студенту должна предоставляться информация о набранной им сумме баллов. Студент, набравший в результате текущей работы по дисциплине менее 30 баллов, не допускается к сдаче зачета. Ему выставляется академическая оценка «не зачтено».

Если на зачете ответ студента оценивается менее чем 20 баллами, то предмет считается не сданным, в ведомость выставляется академическая оценка «не зачтено». Если на зачете студент набирает 20 и более баллов, то они прибавляются к сумме баллов за текущую работу и переводятся в академическую оценку (см. таблицу ниже), которая фиксируется в зачетной книжке студента.

Зачет проводится в форме тестового задания средствами образовательного портала *educa.isu.ru* из 20 вопросов и оценивается по 2 балла за каждый правильный ответ на вопрос (максимально 40 баллов за тест). Общая оценка выставляется как сумма текущего контроля и промежуточного контроля по балльной системе: 60 баллов и более – «зачтено», менее 60 баллов – «незачтено».

Разработчик:



(подпись)

Доцент кафедры гидрологии и природопользования

(занимаемая должность)

Е.Н. Сутырина

(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология, профиль Информационные технологии в гидрометеорологии.

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования прото-

кол №11 от 12.05.2023

Зав. кафедрой



Е.Н. Сутырина

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

**Лист согласования, дополнений и изменений
в рабочую программу дисциплины
на 2024/2025 учебный год**

1. Внести изменения:

- 1) наименование п.8.1 «*Оценочные средства (ОС)*» изложить в новой редакции – «*Оценочные материалы (ОМ)*»
- 2) наименование «*Оценочные средства для входного контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы для входного контроля*»
- 3) наименование «*Оценочные средства текущего контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы текущего контроля*»

2. Внести дополнения:

- 1) Добавить в п.6.2 Программное обеспечение ссылку на реестр ПО на 2024 г. - <https://isu.ru/export/sites/isu/ru/employee/license/.galleries/docs/Reestr-PO-all-2024.xlsx>

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.