



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра метеорологии и физики околоземного космического пространства



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля)

### **Б1.О.04 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

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. Воложнина

Согласовано с УМК географического  
факультета

Протокол № 5 от «15» мая 2023г.  
Председатель, канд. геогр. наук, доцент

 С.Ж. Воложнина

Иркутск 2023 г.

## Содержание

	стр.
I Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
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	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
4.3 Содержание учебного материала	14
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	14
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	18
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	20
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	21
а) перечень литературы	21
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	22
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	23
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	23
6.2. Программное обеспечение	23
6.3. Технические и электронные средства обучения	25
VII Образовательные технологии	25
VIII Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	25

## **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):**

**Цели:** Основной целью освоения дисциплины «**Информационное обеспечение гидрометеорологической деятельности**» является формирование у магистрантов практических навыков работы с современными геоинформационными системами, и информационными ресурсами и базами данных, используемых в гидрометеорологии;

### **Задачи:**

- формирование теоретических представлений о специфике гидрометеорологического обеспечения различных отраслей экономики и транспорта;
- приобретение навыков практического использования современных информационных средств и геоинформационных технологий для анализа текущих и прогнозирования ожидаемых гидрометеорологических условий.

## **II МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «**Информационное обеспечение гидрометеорологической деятельности**» относится к обязательным дисциплинам учебного плана.

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

Б1.О.01 «Информатика», Б1.О.18 «Картография с основами геодезии», Б1.О.24 «Программирование в метеорологии», Б1.О.35 «Методы статистической обработки гидрометеорологических наблюдений», Б1.О.36 «Базы данных Реанализов», Б1.В.01 «Климатология», Б1.В.03 «Климатические базы данных», Б1.В.08 «Информационные технологии в аэрологии», Б1.В.12 «Прогноз погоды», Б1.В.ДВ.02.02 «Гидрометеорология опасных явлений».

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

Б2.В.01(У) Научно-исследовательская работа (получение навыков научно-исследовательской работы); Б2.В.02(П) Технологическая (проектно-технологическая); 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 элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки 05.04.04 «Гидрометеорология»:

**ОПК-1.** Способен использовать основы методологии научного познания, базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности в области гидрометеорологии

**ОПК-4.** Способен решать научно-исследовательские и прикладные задачи профессиональной деятельности и создавать технологические наукоемкие продукты с использованием информационно-коммуникационных технологий

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

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
<p align="center"><b>ОПК-1</b></p> <p>Способен использовать основы методологии научного познания, базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности в области гидрометеорологии</p>	<p align="center"><b>ИДК опк1.1</b></p> <p>Формулирует цели и задачи научно-исследовательской деятельности в гидрометеорологии и смежных областях науки</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы создания геоинформационных систем и технологий, принципы их реализации для решения различных задач в области гидрометеорологии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать информационные технологии и базы данных в научно-исследовательской и практической деятельности гидрометеорологической направленности.</li> </ul>
	<p align="center"><b>ИДК опк1.2</b></p> <p>Определяет методические подходы для решения актуальных задач профессиональной и научно-исследовательской деятельности в гидрометеорологии с применением математических средств анализа и обработки данных</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные статистические методы обработки и анализа гидрометеорологической информации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные методы статистической обработки исходных данных и основы программирования для решения актуальных задач в метеорологии и гидрологии.</li> </ul>
<p align="center"><b>ОПК-4</b></p> <p>Способен решать научно-исследовательские и прикладные задачи профессиональной деятельности и создавать технологические наукоемкие продукты с использованием информационно-коммуникационных технологий</p>	<p align="center"><b>ИДК опк4.2</b></p> <p>Применяет знания и практические навыки работы с гидрометеорологических базами данных, включая данные Реанализов, гидрометеорологическими информационными системами, программными средствами обработки и выходными данными прогностических моделей</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научные и профессиональные основы работы с базами данными, гис-технологиями и выходными данными прогностических моделей для решения прикладных задач в области гидрометеорологии.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять перспективные методы и технологии для решения практических задач в области гидрометеорологии.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками работы с базами данных, включая данные Реанализов, гидрометеорологическими информационными системами.</li> </ul>

#### IV СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

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/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
<b>1</b>	<b>Задачи и методы применения компьютерных технологий в гидрометеорологии.</b>	<b>1</b>	<b>10</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>6</b>	
1.1	Базовые компьютерные технологии работы с пространственно-определенной информацией (ввод и отображение).		3		1			2	тест конспект
1.2	Понятие компьютерной графики.		2					2	конспект
1.3	Растровое и векторное представление графических изображений, возможности		5		1	2		2	конспект отчет по

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
	мультимедиа.								практической работе
<b>2</b>	<b>Базы данных реального времени.</b>	<b>1</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	
2.1	Метеорологическая и аэрологическая базы, база данных спутниковых изображений, база данных МРЛ, гидрологическая база, географическая база данных.		3		1			2	тест конспект
2.2	Обработка информации в режиме реального времени.		5		1	2		2	конспект отчет по практической работе
<b>3</b>	<b>Действия со слайдами</b>	<b>1</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	
3.1	Определение набора компонент, относящихся к одной географической территории.		5		1	2		2	конспект отчет по практической работе
3.2	Создание нового слайда. Выбор текущего слайда, просмотр и архивация слайда, комментарий к слайду, масштабирование слайда.		3		1			2	тест конспект

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
<b>4</b>	<b>Создание основных компонент.</b>	<b>1</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	
4.1	География, Синоптика, Аэрология, Грид, Агро, Траектория, Траектория Грид.		3		1			2	тест конспект
4.2	Гидрология, океанология		5		1	2		2	конспект отчет по практической работе
<b>5</b>	<b>Работа с основными компонентами.</b>	<b>1</b>	<b>10</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>6</b>	
5.1	Построение приземных и высотных карт по стандартной схеме наноски.		5		1	2		2	конспект отчет по практической работе
5.2	Метеорологические, аэрологические и гидрологические данные на картах, представление в различных формах (изолинии, линии тока, числовые значения, закрашенный фон и т.д.), проведение линий фронтов.		3		1			2	тест конспект
5.3	Построение траекторий перемещения частиц, линий и областей по фактическим или прогностическим		2					2	конспект

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
	(Грид) данным, элементы оформления карты (пояснительный текст, стрелки, условные знаки и т.д.).								
<b>6</b>	<b>Вертикальные разрезы по заданным маршрутам.</b>	<b>1</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	
6.1	Принципы построения вертикальных разрезов.		3		1			2	тест конспект
6.2	Примеры создания вертикальных разрезов и их использования для пилотирования воздушных судов.		5		1	2		2	конспект отчет по практической работе
<b>7.</b>	<b>Построение аэрологических диаграмм, кривой состояния, определение уровня конденсации, уровня конвекции</b>	<b>1</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	
7.1	Расчет вертикальных скоростей.		3		1			2	конспект
7.2	Прогноз конвекции и гроз.		5		1	2		2	конспект отчет по практической работе
<b>8.</b>	<b>Построение карт осадков, верхней</b>	<b>1</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	



№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
	<b>границы облачности и опасных явлений погоды по данным МРЛ</b>								
8.1	Условия формирования конвективной облачности и связанных с ней опасных явлений погоды.		5		1	2		2	конспект отчет по практической работе
8.2	Анализ опасных явлений погоды, связанных с развитие облачности по выходным данным гис-технологий.		3		1			2	тест конспект
<b>9.</b>	<b>Региональные гидрометеорологические информационные системы</b>	<b>1</b>	<b>30</b>		<b>1</b>	<b>1</b>		<b>28</b>	
9.1	ГИС «Метео»		15			1		14	конспект отчет по практической работе
9.2	ГИС «Океан»		15		1			14	конспект отчет по практической работе
	<b>Контроль самостоятельной работы студентов (КСР)</b>		<b>6</b>						

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися	Самостоя тельная работа		
	<b>Консультации</b>		<b>4</b>					
<b>Итого часов</b>			<b>108</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>64</b>	<b>зачет</b>

#### 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.)		
1	<b>Развитие наблюдательной сети</b> Специфика наблюдательной сети. Модернизация и развитие наблюдательной сети.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	4	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-3 ДЛ: 1-4

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	<b>Задачи и методы применения компьютерных технологий в гидрометеорологии.</b> Базовые компьютерные технологии работы с пространственно-определенной информацией (ввод и отображение). Понятие компьютерной графики. Растровое и векторное представление графических изображений, возможности мультимедиа.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	6	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-3 ДЛ: 1-4
1	<b>Базы данных реального времени.</b> Метеорологическая и аэрологическая базы, база данных спутниковых изображений, база данных МРЛ, гидрологическая база, географическая база данных. Обработка информации в режиме реального времени.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	4	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-3 ДЛ: 1-4
1	<b>Действия со слайдами.</b> Определение набора компонент, относящихся к одной географической территории. Создание нового слайда. Выбор текущего слайда, просмотр и архивация слайда, комментарий к слайду, масштабирование слайда.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	4	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-3 ДЛ: 1-4
1	<b>Создание основных компонент.</b> География, Синоптика, Аэрология, Грид, Агро, Траектория, Траектория Грид и др. Гидрология, океанология.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	4	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-3 ДЛ: 1-4

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	<b>Работа с основными компонентами.</b> Построение приземных и высотных карт по стандартной схеме наноски. Метеорологические, аэрологические и гидрологические данные на картах, представление в различных формах (изолинии, линии тока, числовые значения, закрашенный фон и т.д.), проведение линий фронтов. Построение траекторий перемещения частиц, линий и областей по фактическим или прогностическим (Грид) данным, элементы оформления карты (пояснительный текст, стрелки, условные знаки и т.д.).	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	6	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-3 ДЛ: 1-4
1	<b>Вертикальные разрезы по заданным маршрутам.</b> Принципы построения вертикальных разрезов. Примеры создания вертикальных разрезов и их использования для пилотирования воздушных судов.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	4	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-3 ДЛ: 1-4
1	<b>Построение аэрологических диаграмм, кривой состояния, определение уровня конденсации и конвекции.</b> Расчет вертикальных скоростей. Прогноз конвекции и гроз.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	4	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-3 ДЛ: 1-4

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1	<b>Построение карт осадков, верхней границы облачности и опасных явлений погоды по информации с МРЛ. Условия формирования конвективной облачности и связанных с ней опасных явлений погоды. Анализ опасных явлений погоды, связанных с развитие облачности по выходным данным гис-технологий.</b>	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	4	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-3 ДЛ: 1-4
1	<b>Региональные гидрометеорологические ИС. ГИС «Метео». ГИС «Океан».</b>	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	28	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-3 ДЛ: 1-4
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				<b>64</b>		

### 4.3 Содержание учебного материала

#### I. Задачи и методы применения компьютерных технологий в гидрометеорологии.

1. Базовые компьютерные технологии работы с пространственно-определенной информацией (ввод и отображение).
2. Понятие компьютерной графики.
3. Растровое и векторное представление графических изображений, возможности мультимедиа.

#### II. Базы данных реального времени.

1. Метеорологическая и аэрологическая базы, база данных спутниковых изображений, база данных МРЛ, гидрологическая база, географическая база данных.
2. Обработка информации в режиме реального времени.

#### III. Действия со слайдами.

1. Определение набора компонент, относящихся к одной географической территории.
2. Создание нового слайда. Выбор текущего слайда, просмотр и архивация слайда, комментарий к слайду, масштабирование слайда.

#### IV. Создание основных компонент.

1. География, Синоптика, Аэрология, Грид, Агро, Траектория, Траектория Грид и др.
2. Гидрология, океанология.

#### V. Работа с основными компонентами.

1. Построение приземных и высотных карт по стандартной схеме наноски.
2. Метеорологические, аэрологические и гидрологические данные на картах, представление в различных формах (изолинии, линии тока, числовые значения, закрашенный фон и т.д.), проведение линий фронтов.
3. Построение траекторий перемещения частиц, линий и областей по фактическим или прогностическим (Грид) данным, элементы оформления карты (пояснительный текст, стрелки, условные знаки и т.д.).

#### VI. Вертикальные разрезы по заданным маршрутам.

1. Принципы построения вертикальных разрезов.
2. Примеры создания вертикальных разрезов и их использования для пилотирования воздушных судов.

#### VII. Построение аэрологических диаграмм, кривой состояния, определение уровня конденсации и конвекции.

1. Расчет вертикальных скоростей.
2. Прогноз конвекции и гроз.

#### VIII. Построение карт осадков, верхней границы облачности и опасных явлений погоды по информации с МРЛ.

1. Условия формирования конвективной облачности и связанных с ней опасных явлений погоды.
2. Анализ опасных явлений погоды, связанных с развитием облачности по выходным данным гис-технологий.

#### IX. Региональные гидрометеорологические ИС.

1. ГИС «Метео».
2. ГИС «Океан».

#### 4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Семестр	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	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	I (3)	В компьютерном классе – семинар на тему:	2		Защита презентации	ОПК-1 ИДК

		<p>Области применения ГИС в гидрометеорологии.</p> <p>Задание.</p> <p>По выходным данным Росгидромета подготовить и защитить презентацию, где отразить основные направления применения гис-технологий в оперативной работе подразделений Росгидромета.</p>				<p>ОПК1.1 ИДК</p> <p>ОПК1.2 ОПК-4 ИДК</p> <p>ОПК4.2</p>
1	II (2)	<p>В компьютерном классе – семинар на тему: Виды текущей и оперативной гидрометеорологической информации.</p> <p>Задание.</p> <p>По выходным данным Росгидромета, ГГО, ГГИ подготовить презентацию, в которой отразить специфику используемых гидрометеорологических данных на территории России и за рубежом.</p>	2		Защита презентации	<p>ОПК-1 ИДК</p> <p>ОПК1.1 ИДК</p> <p>ОПК1.2 ОПК-4 ИДК</p> <p>ОПК4.2</p>
1	III (3)	<p>В компьютерном классе – практическая работа: Сравнительный анализ метеорологических и гидрологических баз данных.</p> <p>Задание.</p> <p>Провести сравнительный обзор гидрометеорологических баз данных, указать какие из них перспективно использовать для смягчения возможных климатических рисков на территории Иркутской области.</p> <p>Ответить на контрольные вопросы.</p>	4		Оценка письменного ответа	<p>ОПК-1 ИДК</p> <p>ОПК1.1 ИДК</p> <p>ОПК1.2 ОПК-4 ИДК</p> <p>ОПК4.2</p>

1	IV (1)	<p>В компьютерном классе – практическая работа: Нанесение на приземные и высотные карты погоды обозначений барических систем и фронтов.</p> <p>Задание.</p> <p>На фактических приземных и высотных картах погоды до уровня тропопаузы определить в ГИС «Океан» и ГИС «Метео» центры барических образований, нанести положения атмосферных фронтов.</p> <p>Ответить на контрольные вопросы.</p>	2		Оценка письменного ответа	<p><b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.1 <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2</p>
1	V (1)	<p>В компьютерном классе – практическая работа: Принципы построения компьютерных гидрометеорологических карт.</p> <p>Задание. Изучить технологии построения фактических карт, применяемых в метеорологии и гидрологии. Построить комплекс карт, которые можно использовать для прогноза наводнений и паводков. Обосновать выбранные карты с точки зрения эффективности прогнозов.</p> <p>Ответить на контрольные вопросы.</p>	2		Оценка письменного ответа	<p><b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.1 <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2</p>
1	VI (2)	<p>В компьютерном классе – практическая работа: Построение карт и вертикальных разрезов в ГИС «Метео» и ГИС «Океан».</p> <p>Задание.</p> <p>Построить вертикальный разрез с компонентами опасных явлений погоды по выбранной</p>	2		Оценка письменного ответа	<p><b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.1 <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2</p>



		авиационной трассе и проанализировать условия пилотирования от аэродрома взлета до аэродрома посадки. Ответить на контрольные вопросы.				
1	<b>VII (2)</b>	В компьютерном классе – практическая работа: Анализ вертикального распределения метеовеличин по данным аэрологических диаграмм в ГИС «Метео» и ГИС «Океан». Задание. По данным аэрологического зондирования в гис-технологиях проанализировать стратификацию атмосферы, условия возникновения облачности, усиления ветра, наличие сдвигов ветра и струйного течения, возможных зон обледенения и турбулентности. Ответить на контрольные вопросы.	2		Оценка письменного ответа	<b>ОПК-1 ИДК</b> опк1.1 <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ОПК-4 ИДК</b> опк4.2
1	<b>VIII (2)</b>	В компьютерном классе – практическая работа: Прогноз опасных явлений погоды по прогностическим картам ГИС «Метео» и ГИС «Океан». Задание. Проанализировать прогностические карты погоды для выбранного пункта прогноза, указав, какие синоптические условия определяли возникновение опасных явлений погоды. Ответить на контрольные вопросы.	2		Оценка письменного ответа	<b>ОПК-1 ИДК</b> опк1.1 <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ОПК-4 ИДК</b> опк4.2
1	<b>IX (1,2)</b>	В компьютерном классе – практическая работа:	1		Оценка письменного	<b>ОПК-1 ИДК</b>

		Анализ вертикальной и горизонтальной динамики барических образований на основе комплексного использования ГИС «Метео» и ГИС «Океан». Задание. На картах погоды определить центры циклонов и антициклонов по данным гис-технологий с применением дополнительных компонент для анализа вертикальной структуры барических образований. Ответить на контрольные вопросы.			ответа	опк1.1 <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
Всего часов:			<b>17</b>			

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

Семестр	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	I. Задачи и методы применения компьютерных технологий в гидрометеорологии.	Изучить основные методы и решаемые задачи на основе применения компьютерных технологий при решении научных и практических задач в гидрометеорологии. Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	<b>ОПК-1</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3  <b>ИДК</b> опк4.2
1	II. Базы данных реального времени.	Описать современные базы данных и возможности их использования в гидрометеорологии. Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	<b>ОПК-1</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3  <b>ИДК</b> опк4.2
1	III. Действия со слайдами.	Изучить последовательность действий со слайдами в ГИС «Метео» и ГИС	<b>ОПК-1</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3

		«Океан». Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)		<b>ИДК</b> опк4.2
1	IV. Создание основных компонент.	Самостоятельно освоить специфику создания компонент для анализа фактической погоды и состояния рек и океанов на основе выходных данных гис-технологий. Подготовить письменный конспект.	<b>ОПК-1</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3  <b>ИДК</b> опк4.2
1	V. Работа с основными компонентами.	Приобрести практически навыки работы с основными компонентами ГИС «Метео» и ГИС «Океан».	<b>ОПК-1</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3  <b>ИДК</b> опк4.2
1	VI. Вертикальные разрезы по заданным маршрутам.	Изучить основные составляющие при построении вертикальных разрезов атмосферы и возможности их использования при обслуживании авиационного транспорта. Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	<b>ОПК-1</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3  <b>ИДК</b> опк4.2
1	VII. Построение аэрологических диаграмм, кривой состояния, определение уровня конденсации и конвекции.	Изучить методы построения аэрологической диаграммы и возможности ее использования при описании процессов облако- и осадкообразования. Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	<b>ОПК-1</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3  <b>ИДК</b> опк4.2
1	VIII. Система наземных и космических наблюдений за атмосферой.	Изучить современное состояние космического мониторинга за облачностью и принципы дешифрирования	<b>ОПК-1</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3  <b>ИДК</b>

		опасных гидрометеорологических явлений и процессов на основе спутниковых данных НИЦ «Планета». Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)		ОПК4.2
1	IX. Региональные гидрометеорологические ИС.	Изучить современные возможности создания региональных геоинформационных систем и их применения в гидрометеорологии. Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	ОПК-1  ОПК-4	ИДК опк1.2 ИДК опк1.3  ИДК опк4.2

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Методические указания по организации самостоятельной работы, с подробным описанием каждого задания, представленного в таблице 4.3.2, размещены в ЭИОС по соответствующей дисциплине «Современные методы и средства гидрометеорологических измерений».

**Устный опрос:** Целью устного собеседования являются обобщение и закрепление изученного теоретического материала данного курса. При подготовке следует внимательно изучить вопросы для подготовки, использовать лекционный материал, презентации преподавателя и учебную литературу. Для более глубокого постижения курса и более основательной подготовки рекомендуется ознакомиться с указанной в данной программе дополнительной литературой. Готовясь к устному опросу, студент должен, внимательно прочесть свой конспект лекции по изучаемой теме и рекомендуемую литературу. При этом важно научиться выделять в рассматриваемой проблеме самое главное и сосредотачивать на нем основное внимание при подготовке. Ответ на каждый вопрос должен быть доказательным и аргументированным, студенту нужно уметь отстаивать свою точку зрения. Для этого следует использовать документы, монографическую, учебную и справочную литературу.

**Работа с литературой (подготовка письменных ответов):** студенту следует изучить список основной и дополнительной литературы, указанный в программе дисциплины. Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода). При оформлении письменного ответа на вопрос необходимо продумывать каждое предложение, стремиться к емкости предложения. Пользуясь справочными изданиями, выяснять значения терминов, понятий.

**Доклад и презентация:** Самостоятельную работу над темой доклада следует начать с изучения литературы. В поисках литературы по заданной тематике необходимо обратиться к библиотечным каталогам, справочникам, тематическим аннотированным указателям литературы, периодическим изданиям (газетам и журналам), электронным каталогам, Интернету. Предпочтение следует отдавать литературе, опубликованной в течение последних 5 лет как в России, так и за рубежом. Осуществив отбор необходимой литературы, студенту необходимо составить рабочий план доклада. В соответствии с составленным планом производится распределение материала по разделам доклада.

Необходимо отмечать основные, представляющие наибольший интерес положения изучаемого источника. Изложение текста доклада должно быть четким, аргументированным. Изучая литературу, студент должен показать все многообразие точек зрения, а в случае выбора какой-либо одной из них аргументировано обосновать свою позицию. Продолжительность доклада не более 15-20 минут. Для получения положительной оценки наличие компьютерной презентации обязательно. Для подготовки компьютерной презентации используется специализированная программа PowerPoint, Canva. Презентация предполагает сочетание информации различных типов: графических изображений, анимации и видеофрагментов. Графическая информация рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде. Желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки. Все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле. *Презентация должна содержать минимум текста.*

**Эссе:** Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей. Эссе должно содержать: четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария, рассматриваемого в рамках дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Объем работы должен составлять не более 5 страниц.

**Реферат:** Выбор темы реферата определяется студентом самостоятельно в соответствии с перечнем тем, предлагаемых преподавателем. Структура реферата должна включать: введение, основную часть, заключение и список литературы. Введение должно включать в себя краткое обоснование актуальности темы реферата. В этой части необходимо также показать, почему данный вопрос может представлять научный интерес и какое может иметь практическое значение. Студент должен выделить цель и задачи, которые требуется решить для реализации цели. Основная часть реферата содержит материал, который отобран для рассмотрения проблемы. Необходимо обратить внимание на обоснованность распределения материала на параграфы, умение формулировать их название, соблюдение логики изложения. Основная часть реферата, кроме содержания, выбранного из разных научных источников, также должна включать в себя собственное мнение автора и самостоятельно сформулированные выводы, опирающиеся на приведенные факты. Заключение – часть реферата, в которой формулируются выводы по параграфам, обращается внимание на выполнение поставленных во введении задач и цели. Заключение должно быть четким, кратким, вытекающим из основной части. Объем реферата – 15-20 страниц.

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

### **а) основная литература**

1. Советов Борис Яковлевич. Представление знаний и информационных систем [Электронный ресурс]: учебник / Б. Я. Советов. - 2-е изд., стер. - ЭВК. - М.: Академия, 2012. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-7685-9281-2
2. Николаева Ольга Геннадьевна. Геоинформационные системы (ГИС): учеб.-метод. пособие / О. Г. Николаева; рец. Г. А. Воробьева ; ред. М. В. Бендер; Иркутский гос. ун-т, Биол.-почв. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2011. - 127 с. - ISBN 978-5-9624-0559-9 : (11 экз.)
3. Макаров Алексей Александрович. Геоинформационные системы: практикум / А. А. Макаров; рец.: Ю. В. Шаманский, А. Р. Батуев ; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. - 111 с. - ISBN 978-5-9624-0894-1 (31 экз.)

#### **б) дополнительная литература**

1. Практикум по проектированию информационных систем [Электронный ресурс]: метод. указания к лаб. работам по курсу "Методологии и технологии проектирования информационных систем" для магистрантов по напр. "Прикладная информатика". - ЭВК. - Иркутск: [б. и.], 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.
2. Маланова Т. В. Информационные системы [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. по направлению подготовки 034700 "Документоведение и архивоведение, квалификация (степень) "бакалавр"" / Т. В. Маланова ; Иркутский гос. лингв. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Иркутск: Изд-во ИГЛУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (DVD-ROM) ; 12 см. Технологии проектирования информационных систем [Электронный ресурс]: метод. указания к лаб. работам по курсу "Методологии и технологии проектирования информационных систем" для магистрантов по напр. "Прикладная информатика". - ЭВК. - Иркутск: [б. и.], 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.
3. Гис и математико-картографическое моделирование при исследовании водохранилищ (на примере камских): научное издание / С. В. Пьянков, В. Г. Калинин; Пермский гос. ун-т. - Пермь: Алекс-Пресс, 2011. - 157 с. (1 экз.)
4. Калинин Виталий Германович. Применение геоинформационных технологий в гидрологических исследованиях / В. Г. Калинин, С. В. Пьянков; Пермский гос. ун-т. - Пермь: Алекс-Пресс, 2010. - 212 с. - ISBN 978-5-7944-1425-7: (1 экз.).

#### **в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. База данных Web of Science (*webofknowledge.com*) (подписка ИГУ).
2. База данных Scopus (*scopus.com*) (подписка ИГУ).
3. Научная электронная библиотека *e-library.ru* (подписка ИГУ).
4. справочно-правовая система ГАРАНТ (подписка ИГУ).

#### *Список ресурсов с климатическими и гидрологическими данными по станциям*

1. Ежедневные данные на 223 метеорологических станциях на территории бывшего СССР - температура воздуха, осадки, снежный покров (отдельно) - с момента основания станций по 31.12.2006, местами с перерывами на войны и т.д., самый длинный ряд - Тарту (с 1785 года).
2. Метеоцентр - данные по всем действующим метеостанциям бывшего СССР (более 350), 8 измерений в день, в основном с 2001 года, есть пробелы в данных по определенным пунктам.
3. ГИС Метеоизмерения онлайн - данные по основным населенным пунктам России и СНГ от ВНИИГМИ-МЦД, 223 пункта, включая исторические данные начиная с 1900 г., по некоторым пунктам.
4. [http://meteo.infospace.ru/win/wcarch/html/r\\_sel\\_admin.sht?country=176](http://meteo.infospace.ru/win/wcarch/html/r_sel_admin.sht?country=176) 3193 пункта и 1341 метеостанция России. Начиная с 1998 г.
5. Погода и Климат - 200 городов России и СНГ, данные с 2001 г.
6. ВНИИГМИ-МЦД - Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации - мировой центр данных. Система обслуживания гидрометеорологической информацией (CliWare), 223 станций по б. СССР. Суточные данные с 1880 (в зависимости от станции) по 2006 по температуре и осадкам, текущие и абсолютные экстремальные значения температуры воздуха с 2008 г.
7. TuTempo.net - данные по 2469 пунктам бывшего СССР Данные ежедневные. Mundomanz - данные Synop по станциям, каждые 3 часа, с 2005 года.
8. GHCND - Сеть ежедневных исторических наблюдений за климатом (Daily Global Historical Climatology Network) описание, данные. 7364 станций по миру, около 1100 по РФ.

9. NCDC/GSOD - Global Surface Summary of the Day - GSOD (FTP), по России около 3200 станций. Суточные данные по температуре, осадкам, влажности и др. Архив по годам, номера станций ВМО-шные. Ежедневные замеры температуры, влажность, осадки, ветер и др. по 9000 станциям мира с 1929 г. Global Surface Summary of Day Data (SYNOP).
10. GISS Surface Temperature Analysis - температура.
11. metoffice.gov.uk - ежемесячная температура воздуха. Глобальная сеть станций (карта станций).
12. WMO Regional Basic Climatological Network (RBCN) и Global Climate Observing System (GCOS) Surface Network.
13. European Climate Assessment & Dataset (ECA&D)
14. <http://eca.knmi.nl/dailydata/index.php>
15. <http://sur-base.ru/meteo-base/> - метеорологическая база, содержит информацию по почти 5 тысячам метеостанций России, информация как СНиПовская, так и из справочников по климату СССР.
16. <http://hydrolare.ru/home.php> - каталог пунктов гидрологической сети
17. <http://sur-base.ru/water-base/> - гидрологическая база, созданная на основе данных государственного водного кадастра, откорректированных и уточненных; добавлены блоки с данными гидрологической изученности, данные из огх, по максимальному стоку, максимальным уровням, водохранилищам, заторно-зажорным явлениям.
18. <http://sur-base.ru/geonames/> - каталог географических названий
19. <https://hydrobase.ru> - все виды наблюдательных подразделений Росгидромета и ведомственных структур на общей карте (метеостанции, метеопосты, обсерватории, гидропосты, подразделения Росгидромет и др.)

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации:

Учебная аудитория с мультимедийным проектором для проведения лекционных занятий

Компьютерные классы для выполнения практических и самостоятельных работ (ауд.324, 427).

### **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 plus75. 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.
- Гидрометеорологические системы: ГИС «Метео» и ГИС «Океан».

### 6.3. Технические и электронные средства:

Преподавание дисциплины «Информационное обеспечение гидрометеорологической деятельности» ведется с применением следующих видов образовательных технологий.

В рамках лекционных занятий для обеспечения функций наглядности используется соответствующий тематике занятия иллюстрационный материал, переведенный в электронный формат и оформленный в виде презентаций. Для проведения практических работ используются комплекты приземных и высотных синоптических карт, архив космических снимков облачности ИСЗФ СО РАН, выходные данные численных моделей и продукция подразделений Росгидромета.

По каждой теме дисциплины подготовлены презентации, размещенные в открытом доступе в ЭИОС.

Семестр	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы/технологии дистанционного, интерактивного обучения	Количество часов
1	I. Задачи и методы применения компьютерных технологий в гидрометеорологии.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	2
1	II. Базы данных реального времени.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	2
1	III. Действия со слайдами.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	2
1	IV. Создание основных компонент.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	2
1	V. Работа с основными компонентами.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	3



1	VI. Вертикальные разрезы по заданным маршрутам.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozd-at/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozd-at/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	2
1	VII. Построение аэрологических диаграмм, кривой состояния, определение уровня конденсации и конвекции.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozd-at/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozd-at/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	3
1	VIII. Система наземных и космических наблюдений за атмосферой.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozd-at/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozd-at/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	2
1	IX. Региональные гидрометеорологические ИС.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozd-at/prezentatsiya/teams.microsoft.com">https://www.canva.com/ru_ru/sozd-at/prezentatsiya/teams.microsoft.com</a>	1

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Информационное обеспечение гидрометеорологической деятельности» 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.

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1 Оценочные материалы (ОМ):

*Оценочные материалы для входного контроля* – не предусмотрены.

*Оценочные материалы текущего контроля*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
I. Задачи и методы применения компьютерных технологий в гидрометеорологии.	Знает основные цели, задачи и методы внедрения гис-технологий в гидрометеорологии.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
II. Базы данных реального времени.	Умеет использовать базы гидрометеорологических данных для решения профессиональных задач.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
III. Действия со слайдами.	Способен выбрать необходимые слайды и применить компоненты гидрометеорологических систем для решения научных и практических задач.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
IV. Создание основных компонент.	Умеет создавать и описывать составляющие различных компонент гидрометеорологических информационных систем.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
V. Работа с основными компонентами.	Способен работать с гидрометеорологическими информационными системами для решения оперативных задач мониторинга и прогнозирования.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
VI. Вертикальные разрезы по заданным маршрутам.	Способен построить и проанализировать данные на вертикальных разрезах атмосферы с учетом выбранной задачи.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
VII. Построение аэрологических	Владеет методами построения и анализа	Владеет материалом	<b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
диаграмм, кривой состояния, определение уровня конденсации и конвекции.	аэрологических диаграмм.	данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
VIII. Система наземных и космических наблюдений за атмосферой.	Владеет информацией по текущему состоянию космического мониторинга и перспективах развития в России и за рубежом.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
IX. Региональные гидрометеорологические ИС.	Понимает структуру и решаемые задачи на основе использования компонент ГИС «Метео» и ГИС «Океан».	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	<b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2

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

«5» (отлично) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

«4» (хорошо) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

«3» (удовлетворительно) - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

«2» (неудовлетворительно) - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценки эссе (формирование компетенций):**

**зачтено:** Смысл высказывания полностью раскрыт, а содержание ответа дает представление об его понимании, избранная тема раскрывается с опорой на соответствующие понятия, теоретические положения, приведены доказательства

выдвинутой гипотезы, достигнуто смысловое единство текста, дополнительно привлечены материалы, заключение содержит аргументированные выводы.

**незачтено:** Смысл высказывания не раскрыт, содержание ответа не даёт представления об его понимании, аргументация на теоретическом уровне отсутствует (смысл ключевых понятий не объяснен; теоретические положения, выводы отсутствуют), не достигнуто смысловое единство текста, заключение не содержит выводов или выводы не логичны и не аргументированы.

#### **Критерии оценки практических заданий (формирование компетенций):**

«5» (отлично): выполнены все задания практических работ, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы;

«4» (хорошо): выполнены все задания практических работ, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания практических работ с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания практических работ, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

#### **Критерии оценивания индивидуального отчета о выполнении практических работ (текущий контроль, формирование компетенций):**

«5» (отлично) - выполнены все задания практической работы; 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 отчета;

«4» (хорошо) – теоретическая часть и расчеты практической работы выполнены 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 отчета;

«3» (удовлетворительно) - выполненные задания практической работы имеют значительные замечания; работа выполнена 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;

«2» (неудовлетворительно) - задания в практической работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; оформление работы не соответствует требованиям; нет ответов на вопросы при защите отчета.

#### **Тематика заданий для самостоятельной работы**

1. Расчет статистической информации: дисперсионный и регрессионный анализ, факторный анализ, анализ временных рядов, трендовый анализ, анализ однородности временных рядов.
2. Обработка гидрометеорологических данных: построение полей гидрометеорологических элементов или изолиний, осреднение и климатические данные, дополнительные качественные характеристики измеренной величины - координаты, время наблюдения, указание на тропопаузу, уровень конвекции, нижнюю и верхнюю границу инверсии и т.д.
3. Внешнее представление данных гидрометеорологических наблюдений. Организация чтения гидрометеорологических данных.

4. Основные принципы построения геоинформационной системы, как универсальный инструмент для изготовления, обработки и документирования гидрометеорологических карт, используя гидрометеорологическую базу данных.
  5. Компонента, как основное понятие геоинформационной системы. Что понимают под компонентой?
  6. Перечислите методы восстановления гидрометеорологических полей.
  7. Организация базы данных оперативных гидрометеорологических наблюдений. Проблемы организации оперативных наблюдений.
  8. Анализ погодных и климатических условий на основе применения компонент ГИС «Метео» и ГИС «Океан».
  9. Анализ ветрового режима и волнения над акваторией крупных водоемов с помощью компонент ГИС «Метео» и ГИС «Океан».
1. Особенности восстановления гидрометеорологических полей.
  2. Методика построения карт распределения гидрометеорологических параметров в прибрежной зоне морей и океанов.
  4. Гидрометеорологические информационные интернет-сайты.
  5. Использование результатов математического моделирования прибрежной циркуляции вод в современных ГИС.
  6. Принципы построения региональных метеорологических информационных систем.
  7. Использование ГИС-технологий в составлении краткосрочных и долгосрочных прогнозов погоды.
  8. Использование гидрометеорологических информационных систем в научных исследованиях и для решения прикладных задач в гидрометеорологии.

#### **Примерный список вопросов к зачету**

1. Задачи и методы применения компьютерных технологий в гидрометеорологии. Базовые компьютерные технологии работы с пространственно-определенной информацией (ввод и отображение).
2. Понятие компьютерной графики. Растровое и векторное представление графических изображений.
3. Базы данных реального времени. Обработка информации в режиме реального времени.
4. Построение траекторий перемещения частиц, линий и областей по фактическим или прогностическим (Грид) данным, элементы оформления карты (пояснительный текст, стрелки, условные знаки и т.д.).
5. Редактирование и обновление базы данных (БД).
6. Особенности создания компьютерных гидрометеорологических карт и атласов.
7. Отображение пространственно-временных гидрометеорологических характеристик.
8. Компонента, как основное понятие геоинформационной системы.
9. Методы контроля гидрометеорологической информации.
10. Критерии достоверности гидрометеорологической информации.
11. Использование статистических методов для контроля гидрометеорологической информации.
12. Методы восстановления гидрометеорологических полей.
13. Современное состояние использования информационных систем в метеорологии и гидрологии.
14. Основные принципы построения автоматизированных систем обработки гидрометеорологической информации.

15. Принципы построения региональных метеорологических информационных систем.
16. Географическая Информационная Система (ГИС «Метео»). Назначение системы и её состав.
17. Основные компоненты ГИС «Метео» и их краткая характеристика.
18. Географическая Информационная Система (ГИС «Океан»). Назначение системы и её состав.
19. Основные компоненты ГИС «Океан» и их краткая характеристика.
20. Применение математического моделирования в гидрометеорологических ИС.
21. Критерии качества гидрометеорологических ИС.

### Критерии оценки зачета

Критерии оценки	Оценка
<p>1. Раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы в билете.</p> <p>2. Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.</p> <p>3. Демонстрируются глубокие знания.</p> <p>4. Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы</p>	отлично
<p>1. Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.</p> <p>2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа.</p> <p>3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.</p> <p>4. При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.</p>	хорошо
<p>Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.</p> <p>2. Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.</p> <p>3. Демонстрируются поверхностные знания; имеются затруднения с выводами.</p> <p>4. При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.</p>	удовлетворительно
<p>1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определённой системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.</p> <p>2. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.</p> <p>3. Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.</p> <p>4. Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы.</p>	неудовлетворительно

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена или зачета).

п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
	проверочный тест	I-IX	ОПК-1 ИДК опк1.2 ИДК опк1.3 ОПК-4 ИДК опк4.2

**Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:**

**Пример проверочного теста.**

1. При дефиците сведений о факторах его формирования на водосборе используется модель:

- А) физически-обоснованная с распределенными параметрами;
- Б) динамико-стохастическая
- В) модель типа «черного ящика»

2. Необходимость интеграции с ГИС-технологиями отсутствует в моделях:

- А) динамико-стохастические модели
- Б) модели типа «черного ящика»,
- В) концептуальные модели стока с сосредоточенными параметрами,
- Г) физически-обоснованные модели с распределенными параметрами,

3. В условиях относительной неопределенности и неполноты физических представлений о формировании стока на водосборе и дефицита сходной информации применяются:

- А) динамико-стохастические модели
- Б) модели типа «черного ящика»,
- В) концептуальные модели стока с сосредоточенными параметрами,
- Г) физически-обоснованные модели с распределенными параметрами.

4. Физически-обоснованные (физико-математические) модели с распределёнными параметрами:

- А) отсутствует явный физический смысл составляющих модели;
- Б) используют априорную информацию;
- В) тесно интегрированы с гис-технологиями

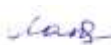
5. ИИМС это:

- А) интегрированные информационно-моделирующие системы;
- Б) информационные измерительно-моделирующие системы.

**Пример практической работы:**

В данной программе ёнарисовать и проанализировать карты давления, температуры воздуха и направления и скорости ветра для текущего срока для территории Иркутской области и его антипода на карте Построить карты температуры воздуха и воды для района Гольфстрима и провести сравнительный анализ температурного режима двух сред.

**Разработчик:**

  
(подпись)

доцент кафедры метеорологии и физики

околоземного космического пространства

(занимаемая должность)

И.В. Латышева

(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.04.04 Гидрометеорология, направленность (профиль) «Информационные технологии в гидрометеорологии»

Программа рассмотрена на заседании кафедры метеорологии и физики околоземного космического пространства

«15» мая 2023 г. Протокол № 6

Зав. кафедрой *Лат8* И.В. Латышева

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