



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра метеорологии и физики околоземного космического пространства**

УТВЕРЖДАЮ  
декан географического факультета,  
доц. Вологжина С. Ж.



«18» июня 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля)

### **Б1.О.09 СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

Направление подготовки – 05.04.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки –  
Информационные технологии в гидрометеорологии

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – заочная

Согласовано с УМК географического  
факультета

Протокол №6 от «18» июня 2021 г.

Председатель  С.Ж. Вологжина

Рекомендовано кафедрой метеорологии и  
физики околоземного космического  
пространства

Протокол №7 от «15» июня 2021 г.

Зав.кафедрой  Латышева И.В.

Иркутск 2021 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	6
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
4.3 Содержание учебного материала	13
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	13
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	17
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	19
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	20
а) перечень литературы	20
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	21
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	23
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	23
6.2. Программное обеспечение	24
6.3. Технические и электронные средства обучения	24
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 «Современные средства и методы гидрометеорологических измерений» является ознакомление магистрантов с основными методами и средствами различных видов метеорологических и гидрологических измерений, применяемыми в подразделениях Росгидромета, а также в научно-исследовательских и проектных организациях, решающих прикладные задачи в области гидрометеорологии.

### **Задачи:**

- формирование теоретических представлений о специфике и методах гидрометеорологических измерений;
- приобретение навыков практического использования современных средств для анализа текущих гидрометеорологических условий.

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

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Современные средства и методы гидрометеорологических измерений» относится к обязательным дисциплинам учебного плана.

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

Б1.О.17 «Общая метеорология», Б1.О.19 «Актинометрия», Б1.О.21.01 «Методы и средства метеорологических наблюдений», Б1.О.21.02 «Методы и средства гидрологических наблюдений», Б1.О.26 «Физическая метеорология», Б1.О.28 «Океанология», Б1.О.30 «Основы природопользования», Б1.О.41 «Автоматизированные гидрометеорологические комплексы и системы».

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-3.** Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем изменений климата, геоэкологии и охраны окружающей среды, а также разрабатывать прогнозы (погоды, состояния климата и гидрологических объектов) различной заблаговременности

**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 опк1.2</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 методы измерений и анализа различных видов гидрометеорологической информации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать методы и средства гидрометеорологических наблюдений и измерений при решении актуальных задач в метеорологии и гидрологии.</li> </ul>
	<p align="center"><b>ИДК опк1.3</b></p> <p>Применяет базовые знания в области математических и естественных наук для решения профессиональных и научно-исследовательских задач в гидрометеорологии</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы дисциплины «Современные средства и методы гидрометеорологических измерений.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать полученные в профессиональной деятельности.</li> </ul>
<p align="center"><b>ОПК-3</b></p> <p>Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем изменений климата, геоэкологии и охраны окружающей среды, а также разрабатывать прогнозы (погоды, состояния климата и гидрологических объектов) различной заблаговременности</p>	<p align="center"><b>ИДК опк3.1</b></p> <p>Определяет актуальные задачи исследований в гидрометеорологии, в том числе для прогнозирования гидрометеорологических характеристик различной заблаговременности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- специфику научных проблем и передовые методы измерений гидрометеорологических характеристик.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, исходя из поставленных задач и имеющихся технических и информационных ресурсов.</li> </ul>
	<p align="center"><b>ИДК опк3.2</b></p> <p>Применяет базовые теоретические знания и практические методы анализа и прогнозирования объектов атмосферы и гидросферы на разных пространственно-временных интервалах</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические процессы, протекающие на различных пространственно-временных масштабах в гидросфере и атмосфере.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать цели, задачи и способы исследования различных объектов атмосферы и гидросферы.</li> </ul>

		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки методов и способов решения комплекса взаимосвязанных исследовательских задач в области гидрометеорологии.</li> </ul>
	<p><b>ИДК опк3.3</b></p> <p>Оценивает региональные и глобальные тенденции изменений климата, успешность применения методов прогнозирования, используемых в гидрометеорологии</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические основы изменений климата и прогнозирования гидрометеорологических явлений и процессов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать цели, задачи и методы исследований глобальных и региональных изменений климата.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами статистической обработки климатической информации и прогнозирования, применяемых в подразделениях Росгидромета.</li> </ul>
<p><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><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, программными средствами обработки и выходными данными прогностических моделей.</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>Развитие наблюдательной сети.</b>	<b>3</b>	<b>10</b>		<b>2</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	
1.1	Специфика наблюдательной сети.		3		1			2	тест конспект
1.2	Модернизация и развитие наблюдательной сети.		7		1	4		2	конспект отчет по практической работе
<b>2</b>	<b>Система наземных метеорологических наблюдений.</b>	<b>3</b>	<b>10</b>		<b>2</b>	<b>4</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				
2.1	Плотность государственной наблюдательной сети.		2		1			1	тест конспект
2.2	Технические средства наблюдений I и II поколений.		7		1	4		2	конспект отчет по практической работе
2.3	Современные средства телекоммуникаций.		1					1	конспект
<b>3</b>	<b>Основные методы исследований взаимодействия в системе «океан-атмосфера».</b>	<b>3</b>	<b>14</b>		<b>2</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	
3.1	Натурные измерения.		3		1			2	тест конспект
3.2	Лабораторное моделирование.		2					2	конспект
3.3	Численный эксперимент.		2					2	конспект
3.4	Спутниковый мониторинг.		7		1	4		2	конспект отчет по практической работе
<b>4</b>	<b>Система гидрологических наблюдений.</b>	<b>3</b>	<b>10</b>		<b>2</b>	<b>4</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				
4.1	Развитие системы гидрологических наблюдений.		7		1	4		2	конспект отчет по практической работе
4.2	Автоматизированные гидрологические комплексы.		3		1			2	конспект
<b>5</b>	<b>Система метеорологических радиолокационных наблюдений.</b>	<b>3</b>	<b>13</b>		<b>3</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	
5.1	Средства дистанционного зондирования облачной атмосферы.		3		1			2	тест конспект
5.2	Метеорологические радиолокаторы.		7		1	4		2	конспект отчет по практической работе
5.3	Доплеровские радиолокаторы.		3		1			2	конспект
<b>6</b>	<b>Система аэрологических наблюдений.</b>	<b>3</b>	<b>10</b>		<b>2</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	
6.1	Пункты аэрологических наблюдений.		3		1			2	тест конспект
6.2	Системы аэрологического зондирования атмосферы пониженной энерго- и		7		1	4		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				
	ресурсоемкости.								практической работе
<b>7.</b>	<b>Система мониторинга загрязнения окружающей среды</b>	<b>3</b>	<b>19</b>		<b>3</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	
7.1	Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха.		11		1	8		2	конспект отчет по практической работе
7.2	Мониторинг качества поверхностных вод.		3		1			2	тест конспект
7.3	Мониторинг состояния почв.		3		1			2	конспект
7.4	Мониторинг особо охраняемых территорий.		2					2	конспект
<b>8.</b>	<b>Система наземных и космических наблюдений за атмосферой.</b>	<b>3</b>	<b>14</b>		<b>2</b>	<b>4</b>		<b>8</b>	
8.1	Глобальная система наблюдений за атмосферой ВМО.		7		1	4		2	конспект отчет по практической работе
8.2	Национальный калибровочный центр.		2					2	

№ 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)			Самостоя тельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
8.3	Задачи ракетного зондирования атмосферы.		2					2	конспект
8.4	Космическая наблюдательная сеть.		3		1			2	тест конспект
	<b>Контроль самостоятельной работы студентов (КСР)</b>		<b>4</b>						
	<b>Консультации</b>		<b>4</b>						
<b>Итого часов</b>			<b>108</b>		<b>18</b>	<b>36</b>		<b>46</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.)		
3	<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: 1-13 ДЛ: 1-17
3	<b>Система наземных метеорологических наблюдений.</b> Плотность государственной наблюдательной сети. Технические средства наблюдений I и II поколений. Современные средства телекоммуникаций.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	4	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-13 ДЛ: 1-17
3	<b>Основные методы исследований взаимодействия в системе «океан-атмосфера».</b> Натурные измерения. Лабораторное моделирование. Численный эксперимент. Спутниковый мониторинг.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	8	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-13 ДЛ: 1-17
3	<b>Система гидрологических наблюдений.</b> Развитие системы гидрологических наблюдений. Автоматизированные гидрологические комплексы.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	4	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-13 ДЛ: 1-17

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	<b>Система метеорологических радиолокационных наблюдений.</b> Средства дистанционного зондирования облачной атмосферы. Метеорологические радиолокаторы. Доплеровские радиолокаторы.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	6	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-13 ДЛ: 1-17
3	<b>Система аэрологических наблюдений.</b> Пункты аэрологических наблюдений. Системы аэрологического зондирования атмосферы пониженной энерго- и ресурсоемкости.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	4	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-13 ДЛ: 1-17
3	<b>Система мониторинга загрязнения окружающей среды.</b> Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха. Мониторинг качества поверхностных вод. Мониторинг почв. Мониторинг особо охраняемых территорий.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	8	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-13 ДЛ: 1-17
3	<b>Система наземных и космических наблюдений за атмосферой.</b> Глобальная система наблюдений за атмосферой ВМО. Национальный калибровочный центр. Задачи ракетного зондирования атмосферы. Космическая наблюдательная сеть.	составление письменного конспекта ответов	В течение семестра	8	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-13 ДЛ: 1-17
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				<b>46</b>		

### 4.3 Содержание учебного материала

#### I. Развитие наблюдательной сети

1. Специфика наблюдательной сети.
2. Модернизация и развитие наблюдательной сети.

#### II. Система наземных метеорологических наблюдений

1. Плотность государственной наблюдательной сети.
2. Технические средства наблюдений I и II поколений.
3. Современные средства телекоммуникаций.

#### III. Основные методы исследований взаимодействия в системе «океан– атмосфера»

1. Натурные измерения.
2. Лабораторное моделирование.
3. Численный эксперимент.
4. Спутниковый мониторинг.

#### IV. Система гидрологических наблюдений.

1. Развитие системы гидрологических наблюдений.
2. Автоматизированные гидрологические комплексы.

#### V. Система метеорологических радиолокационных наблюдений

1. Средства дистанционного зондирования облачной атмосферы.
2. Метеорологические радиолокаторы.
3. Доплеровские радиолокаторы.

#### VI. Система аэрологических наблюдений.

1. Пункты аэрологических наблюдений.
2. Системы аэрологического зондирования атмосферы пониженной энерго- и ресурсоемкости.

#### VII. Система мониторинга загрязнения окружающей среды

1. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха.
2. Мониторинг качества поверхностных вод.
3. Мониторинг почв.
4. Мониторинг особо охраняемых территорий.

#### VIII. Система наземных и космических наблюдений за атмосферой.

1. Глобальная система наблюдений за атмосферой ВМО.
2. Национальный калибровочный центр.
3. Задачи ракетного зондирования атмосферы.
4. Космическая наблюдательная сеть.

#### 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
3	I (2)	В компьютерном классе – Составить блок-схему организации наблюдательной сети Росгидромета.	4		Оценка письменного ответа	ОПК-1 ИДК опк1.2 ИДК опк1.3 ОПК-3 ИДК опк3.1 ИДК опк3.2

						<b>ОПК-4 ИДК опк4.2</b>
3	<b>II (2)</b>	<p>В компьютерном классе – практическая работа: «Анализ плотности государственной наблюдательной сети в России и за рубежом»</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Привести карты-схемы станций и постов наблюдения метеорологической сети Росгидромета.</li> <li>2. Привести карты-схемы станций и постов наблюдения гидрологической сети Росгидромета.</li> <li>3. Проанализировать плотность станций в зависимости от ее местоположения и рельефа.</li> <li>4. Провести сравнительный анализ плотности наблюдательной сети в России и за рубежом</li> </ol> <p>Ответить на контрольные вопросы.</p>	4		Оценка письменного ответа	<b>ОПК-1 ИДК опк1.2 ИДК опк1.3 ОПК-3 ИДК опк3.1 ИДК опк3.2 ОПК-4 ИДК опк4.2</b>
3	<b>III (4)</b>	<p>В компьютерном классе – практическая работа на тему: «Использование спутниковых данных при анализе атмосферных процессов над Атлантикой и Тихим океаном».</p> <p>Задание.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для конкретной даты провести дешифрирование снимков облачного покрова над океанической поверхностью Тихого океана и Атлантики.</li> <li>2. Сравнить характеристики и траектории смещения</li> </ol>	4		Оценка письменного ответа	<b>ОПК-1 ИДК опк1.2 ИДК опк1.3 ОПК-3 ИДК опк3.1 ИДК опк3.2 ОПК-4 ИДК опк4.2</b>

		циклонов и антициклонов над акваторией океанов. Ответить на контрольные вопросы.				
3	IV (1)	<p>В компьютерном классе – практическая работа: «Анализ климатических данных поверхности крупных водоемов России по данным ГИС «Океан».</p> <p>Задание.</p> <p>1. Создать электронный массив данных за текущий месяц по ежедневным данным за температурой воздуха, температурой воды, скоростью ветра и высотой волн.</p> <p>2. Проанализировать полученные данные.</p> <p>Ответить на контрольные вопросы.</p>	4		Оценка письменного ответа	<p><b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-3</b> <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2 <b>ИДК</b> опк3.3 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2</p>
3	V (2)	<p>В компьютерном классе – практическая работа: «Анализ данных радиолокатора на территории Европы по данным НИЦ Планета».</p> <p>Задание.</p> <p>1. Определить координаты и характеристики опасных явлений погоды конвективного характера по радиолокационным данным на европейской части России.</p> <p>2. Определить тип синоптической ситуации для выделенных опасных явлений погоды.</p> <p>3. Охарактеризовать физические процессы образования опасных погодных явлений.</p> <p>Ответить на контрольные вопросы.</p>	4		Оценка письменного ответа	<p><b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-3</b> <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2</p>

3	<b>VI (2)</b>	<p>В компьютерном классе – практическая работа: «Анализ многолетней динамики индексов АО, САК и Эль-Ниньо».</p> <p>Задание.</p> <p>1. По ежемесячным данным климатических индексов проанализировать многолетнюю динамику в разные месяцы года.</p> <p>2. Какие климатические изменения могут быть связаны с выявленной динамикой климатических индексов.</p> <p>Ответить на контрольные вопросы.</p>	4		Оценка письменного ответа	<p><b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-3</b> <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2 <b>ИДК</b> опк3.3 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2</p>
3	<b>VII (1)</b>	<p>В компьютерном классе – практическая работа: «Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха на ПНЗ».</p> <p>Задание.</p> <p>1. Описать порядок обора проб на постах ПНЗ.</p> <p>2. Описать, как проводится комплекс метеорологических наблюдений.</p> <p>3. Проанализировать данные наблюдений сети постов ПНЗ Иркутского УГМС.</p> <p>Ответить на контрольные»</p>	8		Оценка письменного ответа	<p><b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-3</b> <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2</p>
3	<b>VIII (1)</b>	<p>В компьютерном классе – практическая работа: «Анализ состояния озонового слоя Земли».</p> <p>Задание.</p> <p>1. Описать механизм образования озоновой дыры, включая естественные (циркуляционные) гипотезы.</p>	4		Оценка письменного ответа	<p><b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-3</b> <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2 <b>ОПК-4</b></p>



		<p>2. По данным Канадского центра мониторинга общего содержания озона проанализировать сезонные особенности распределения ОСО на примере ежемесячных данных за прошлый год.</p> <p>3. Какие экологические последствия могут быть связаны с уменьшением ОСО и в каких регионах России? Ответить на поставленные вопросы.</p>				<b>ИДК</b> опк4.2
Всего часов:			<b>36</b>			

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

Семестр	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
3	I. Развитие наблюдательной сети	Ознакомиться с основными понятиями, структурой организации наблюдательной сети Росгидромета. Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	<b>ОПК-1</b>  <b>ОПК-3</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3  <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2  <b>ИДК</b> опк4.2
3	II. Система наземных метеорологических наблюдений	Проанализировать современные системы метеорологических наблюдений, включая аэрологические, актинометрические, озонметрические и другие виды специализированных наблюдений в различных слоях атмосферы Земли. Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	<b>ОПК-1</b>  <b>ОПК-3</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3  <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2  <b>ИДК</b> опк4.2
3	III. Основные методы исследований	Описать основные методы исследований, проводимых в целях	<b>ОПК-1</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3

	взаимодействия в системе «океан–атмосфера»	изучения процессов взаимодействия между атмосферной и океаном на разных пространственно-временных масштабах. Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	<b>ОПК-3</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2  <b>ИДК</b> опк4.2
3	IV. Система гидрологических наблюдений.	Описать специфику методов гидрологических наблюдений в Росгидромете и основные задачи, решаемые на полученных данных гидрологического мониторинга на территории России. Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	<b>ОПК-1</b>  <b>ОПК-3</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3  <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2 <b>ИДК</b> опк3.3  <b>ИДК</b> опк4.2
3	V. Система метеорологических радиолокационных наблюдений	Описать теоретические основы и практические методы радиолокационных наблюдений. Указать, какие задачи в области краткосрочного прогнозирования они решают. Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	<b>ОПК-1</b>  <b>ОПК-3</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3  <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2  <b>ИДК</b> опк4.2
3	VI. Система аэрологических наблюдений.	Проанализировать современное состояние сети аэрологических наблюдений, принципы радиозондирования атмосферы, перспективы развития и проблемы, существующие в России в настоящее время. Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	<b>ОПК-1</b>  <b>ОПК-3</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3  <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2 <b>ИДК</b> опк3.3  <b>ИДК</b> опк4.2
3	VII. Система мониторинга загрязнения	Описать структуру и методы мониторинга за загрязнением	<b>ОПК-1</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3

	окружающей среды	атмосферного воздуха, почвы и поверхностных вод суши. Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	<b>ОПК-3</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2  <b>ИДК</b> опк4.2
3	VIII. Система наземных и космических наблюдений за атмосферой.	Описать систему космического мониторинга за облачным покровом, провести сравнительных анализ спутниковой информации в России и за рубежом, указать основные направления дальнейшего развития и применения спутниковых данных для прогнозирования состояния погоды и климата. Подготовить письменный конспект (презентация, доклад)	<b>ОПК-1</b>  <b>ОПК-3</b>  <b>ОПК-4</b>	<b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3  <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2  <b>ИДК</b> 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. Динамика атмосферы: учеб. для студ., обуч. по направл. подгот. "Гидрометеорология" и спец. "Метеорология" и "Метеорология спец. назначения" / В. В. Клёмин и др.; ред.: С. С. Суворов, В. В. Клёмин; Военно-космическая акад. им. А. Ф. Можайского. - СПб.: Наука, 2013. - 421 с. (30 экз.)

2. Мордвинов, Владимир Иванович Теория климата: учеб. пособие / В. И. Мордвинов, И. В. Латышева, Е. В. Девятова; рец.: В. К. Аргучинцев, В. Л. Макухин; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. - 187 с. (29 экз.)
3. Дистанционное зондирование Земли: учеб. пособие / Е. Н. Сутырина; рец.: Д. И. Стом, О. А. Бархатова; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. - 165 с. (35 экз.)
4. Методы и средства гидрометеорологических измерений. Метеорологические приборы: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. Метеорология / Н. О. Григоров, А. Г. Саенко, К. Л. Восканян; Рос. гос. гидрометеоролог. ун-т. - СПб.: Изд-во РГГМУ, 2012. - 305 с. (10 экз.)
5. Методы и средства гидрометеорологических наблюдений: учеб.-метод. пособие / Е. А. Кочугова; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. - 120 с. (54 экз.)
6. Океанология: учеб. пособие / Е. Н. Сутырина; рец.: Л. М. Коротный, О. А. Бархатова; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. - 192 с. (54 экз.)
7. Климатология: учебник / А. В. Кислов. - М.: Академия, 2011. - 222 с. (27 экз.)
8. Правила эксплуатации метеорологического оборудования аэродромов гражданской авиации / М-во природ. ресурсов и экологии Рос. Фед., Фед. служба по гидромет. и мониторинг. окруж. среды. - СПб.:, 2009. - 128 с. (2 экз.),
9. Химия окружающей среды: учеб. пособие / Е. А. Зилов; Иркутский гос. ун-т, Геогр. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2006. - 148 с. (61 экз.)
10. Метеорология и климатология: учеб. пособие для студ. вузов / Н. Н. Захаровская, В. В. Ильинич. - М.: КолосС, 2005. - 128 с. (15 экз.)
11. Технические средства гидрометеорологической службы: учеб. пособие для подготовки офицеров запаса и студ. вузов по гидрометеоролог. спец. / А. В. Капустин, Н. Л. Сторожук. - СПб.: Энергомашиностроение, 2005. - 283 с. (30 экз.)
12. Технические средства гидрометеорологической службы: учеб. пособие для подготовки офицеров запаса и студ. вузов по гидрометеоролог. спец. / А. В. Капустин, Н. Л. Сторожук. - СПб.: Энергомашиностроение, 2005. - 283 с. (30 экз.)
13. Космические методы исследования в метеорологии: учебник для вузов по спец. "Метеорология" / М. А. Герман. - Л.: Гидрометеиздат, 1985. - 351 с (20 экз.)

#### ***б) дополнительная литература***

1. Учение об атмосфере. Основные метеорологические элементы: эколого-климатическое значение и методы измерения: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. подготовки "Экология и природопользование" / Л. И. Алексеева [и др.]. - М.: Инфра-М, 2019. - 279 с. (1 экз.)
2. Метеорология и климатология: учеб. пособие для студ. учрежд. высш. образования по геогр. спец. / Г. И. Пиловец. - Минск: Новое знание; М.: Инфра-М, 2015. - 398 с. (1 экз.)
3. Метеорология и климатология: учеб. пособие для студ. учрежд. высш. проф. образования по геогр. спец. / Г. И. Пиловец. - Минск: Новое знание; М.: Инфра-М, 2013. - 398 с. (1 экз.)
4. Модели и методы в проблеме взаимодействия атмосферы и гидросферы: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Гидрометеорология" и "Прикл. гидрометеорология" / В. П. Дымников [и др.]; под ред.: В. П. Дымникова, В. Н. Лыкосова, Е. П. Гордова; Томский гос. ун-т, Рос. акад. наук, Ин-т вычисл. математики, Сиб. отд-ние, Ин-т мониторинга климат. и экол. систем. - Томск: Изд. дом Том. гос. ун-та, 2014. - 523 с. (1 экз.)
5. Моделирование циркуляции океана и исследование его реакции на короткопериодные и долгопериодные атмосферные воздействия: научное издание / Н. А. Дианский. - М.: Физматлит, 2013. - 271 с. (1 экз.)

6. Суперкомпьютерное моделирование в физике климатической системы: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по программе ВПО 010400 "Прикладная матем. и информатика" и 010300 "Фундамент. информатика и информ. технологии" / В. Н. Лыкосов [и др.] ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - М.: Изд-во МГУ, 2012. - 402 с. (1 экз.)
7. Радиационные факторы и доказательная база современных изменений климата: научное издание / В. Ф. Логинов; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т природопользования. - Минск : Белорус. наука, 2012. - 266 с. ( 1 экз.)
8. Физика Земли / В. В. Смирнов. - Челябинск: Сити Принт, 2011 - .Ч. 1. - 2011. - 143 с.
9. Экологические проблемы стран Азии и Африки: научное издание / В. Я. Белокреницкий [и др.]; ред.: Д. В. Стрельцов, Р. А. Алиев; Моск. гос. ин-т междунар. отношений (ун-т), Каф. востоковедения. - М.: Аспект Пресс, 2012. - 271 с. (3 экз.)
10. Правила эксплуатации метеорологического оборудования аэродромов гражданской авиации / М-во природ. ресурсов и экологии Рос. Фед., Фед. служба по гидромет. и мониторин. окруж. среды. - СПб., 2009. - 128 с. (2 экз.)
11. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений: учебник / В. К. Моргунов. - Ростов н/Д: Феникс; Новосибирск: Сиб. соглашение, 2005. - 331 с. (1 экз.)
12. Теория и практика изменения климата / Под ред. И.Л.Кароля и др. - Л.: Гидрометеиздат, 1990. - 159 с. (1 экз.)
13. Дистанционное зондирование в метеорологии, океанографии и гидрологии / под ред. А. П. Ф. Крэкнелла; пер. с англ.: К. Н. Лаврова и др. - М.: Мир, 1984. - 535 с. (2 экз.)
14. Исследование океана / АН СССР, Комис. по пробл. Мирового океана; отв. ред.: Л. М. Бреховских, Е. М. Кухарков. - М.: Наука, 1984. - 183 с. (1 экз.)
15. Аэрология, радиометеорология и техника безопасности: учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Метеорология" / Н. Ф. Павлов. - Л.: Гидрометеиздат, 1980. - 432 с. (3 экз.)
16. Современные методы и средства измерения гидрологических параметров океана: научное издание / А. Н. Парамонов, В. М. Кушнир, В. И. Забурдаев; Акад. наук УССР, Мор. гидрофиз. ин-т. - Киев: Наук. думка, 1979. - 248 с. (1 экз.)
17. Прикладная актинометрия: научное издание / Н. П. Русин. - Л.: Гидрометеиздат, 1979. - 231 с. (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 метеостанции 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:**

Microsoft OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc (Контракт №03-013-14 от 08.10.2014. Номер Лицензии Microsoft 45936786); WinPro10 Rus Upgrd OLP NL Acdmc (Сублицензионный договор №502 от 03.03.2017 Счет No ФПЗ- 0003367 от 03.03.2017 Акт № 4496 от 03.03.2017 Лицензия №68203568); Adobe Acrobat XI Лицензия АЕ для акад. организаций Русская версия Multiple License RU (65195558) Platforms (Государственный контракт №03-019-13).

Гидрометеорологические системы: ГИС «Метео» и ГИС «Океан».

### 6.3. Технические и электронные средства:

Преподавание дисциплины «Современные средства и методы гидрометеорологических наблюдений» 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
3	I. Развитие наблюдательной сети	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/</a> <a href="https://teams.microsoft.com">teams.microsoft.com</a>	2
3	II. Система наземных метеорологических наблюдений	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/</a> <a href="https://teams.microsoft.com">teams.microsoft.com</a>	2
3	III. Основные методы исследований взаимодействия в системе «океан–атмосфера»	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/</a> <a href="https://teams.microsoft.com">teams.microsoft.com</a>	2
3	IV. Система гидрологических наблюдений.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/</a> <a href="https://teams.microsoft.com">teams.microsoft.com</a>	2
3	V. Система метеорологических радиолокационных наблюдений	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/</a> <a href="https://teams.microsoft.com">teams.microsoft.com</a>	3
3	VI. Система аэрологических наблюдений.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/</a> <a href="https://teams.microsoft.com">teams.microsoft.com</a>	2
3	VII. Система мониторинга загрязнения	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/</a> <a href="https://teams.microsoft.com">teams.microsoft.com</a>	3



	окружающей среды			
3	VIII. Система наземных и космических наблюдений за атмосферой.	Лекция	<a href="https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentsatsiya/">https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentsatsiya/</a> <a href="https://teams.microsoft.com">teams.microsoft.com</a>	2

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Современные средства и методы гидрометеорологических наблюдений» 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. Развитие наблюдательной сети	Знает основные принципы организации гидрометеорологических наблюдений.	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-3</b> <b>ИДК</b> опк3.1

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
			<b>ИДК</b> опк3.2 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
II. Система наземных метеорологических наблюдений	Понимает специфику и сущность наземных метеорологических наблюдений на сети станций и постов, включая автоматические.	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-3</b> <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
III. Основные методы исследований взаимодействия в системе «океан–атмосфера»	Понимает необходимость, актуальность и специфику исследований процессов взаимодействия атмосферы и океана	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-3</b> <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
IV. Система гидрологических наблюдений.	Понимает специфику и сущность наземных гидрологических наблюдений на сети станций и постов, включая автоматические.	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-3</b> <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2 <b>ИДК</b> опк3.3 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
V. Система метеорологических радиолокационных наблюдений	Понимает сущность и методы радиолокационных наблюдений, применяемых в подразделениях Росгидромета.	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-3</b> <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
VI. Система аэрологических наблюдений.	Понимает сущность и специфику аэрологических наблюдений, возможность их использования в прогнозировании погоды.	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-3</b> <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2 <b>ИДК</b> опк3.3 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2
VII. Система мониторинга загрязнения окружающей среды	Понимает принципы и методы наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха, состоянием почвы и	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-3</b> <b>ИДК</b> опк3.1

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
	поверхностных вод суши.		ИДК опк3.2 ОПК-4 ИДК опк4.2
VIII. Система наземных и космических наблюдений за атмосферой.	Понимает сущность космического мониторинга облачного покрова и дешифрирования космических снимков.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	ОПК-1 ИДК опк1.2 ИДК опк1.3 ОПК-3 ИДК опк3.1 ИДК опк3.2 ОПК-4 ИДК 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. Полномочия, задачи и функции Росгидромета.
2. Организация метеорологических измерений. Основные требования к техническим средствам метеорологических наблюдений.
3. Краткая история метеорологических измерений в России. Организация метеорологических наблюдений на территории Иркутской области.
4. Измерение метеорологических величин. Основные термины и определения. Погрешности измерений.
5. Оперативная и режимная гидрометеорологическая информация. Первичный контроль данных.
6. Выбор места для размещения метеорологической площадки, требования к установке приборов, уход за ней. Устройство психрометрической будки, ее назначение.
7. Классификация метеорологических приборов.
8. Метеорологические сроки и типовой порядок наблюдений.
9. Основные характеристики измерительных приборов.
10. Основные требования к метеорологическим приборам.
11. Организация и работа метеорологических станций и постов.

12. Визуальное определение метеорологической дальности видимости в светлое и темное время суток.
13. Кодирование по коду КН-01, КН-03, КН-04.
14. Измерение температуры почвы и воздуха. Температурные шкалы, термометрические жидкости, инерция и чувствительность приборов.
15. Виды термометров. Неисправности термометров и их устранение.
16. Измерение температуры воздуха.
17. Измерение температуры почвы на глубинах.
18. Измерение глубины промерзания почвы.
19. Наблюдение за состоянием поверхности почвы.
20. Характеристики влажности воздуха. Измерение влажности воздуха.
21. Психрометрический метод, его физическая сущность.
22. Стационарный психрометр: назначение, принцип действия, установка, уход.
23. Гигрометр волосной, его назначение, устройство и принцип. График ТМ-9.
24. Измерение атмосферного давления.
25. Приборы для измерения атмосферного давления.
26. Измерение атмосферного давления по стационарно-чашечному барометру.
27. Поправки, вводимые к показаниям ртутных барометров.
28. Барометр-анероид: назначение, устройство, принцип действия.
29. Барометрическое нивелирование.
30. Измерение скорости и направления ветра.
31. Флюгер Вильда, назначение, установка по полуденной линии, измерение характеристик ветра.
32. Анемометр ручной со счетным механизмом МС-13: принцип измерений и обработки результатов.
33. Анеморумбометр М-63М-1М: назначение, принцип действия, установка и порядок измерений.
34. Определение повторяемости направлений ветра и штилей.
35. Высота нижней границы облаков (ВНГО). Принципы и методы измерений.
36. Принципы наблюдений за атмосферными явлениями. Кодирование состояния погоды в срок и между сроками в соответствии с таблицами когда КН-01.
37. Измерение атмосферных осадков и высоты снежного покрова.
38. Измерение количества осадков. Осадкомер Третьякова (О-1). Плювиограф.
39. Измерение гололеда.
40. Наблюдения за снежным покровом. Стационарная снегомерная рейка. Переносная снегомерная рейка М-104.
41. Определение формы и высоты облаков.
42. Морфометрическая классификация облаков.
43. Измерение составляющих радиационного баланса (актинометрические наблюдения).
44. Потоки лучистой энергии и единицы измерения.
45. Методы измерения лучистой энергии.
46. Измерение прямой солнечной радиации.
47. Измерение суммарной, рассеянной и отраженной радиации.
48. Определение альбедо.
49. Измерение радиационного баланса.
50. Измерение продолжительности солнечного сияния.
51. Дистанционные и автоматические метеорологические измерения.
52. Назначение метеорологических радиолокаторов.
53. Организация наблюдений на стационарных постах наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха (ПНЗ).

54. Организация наблюдений за состоянием погоды на аэродроме. Опасные явления для авиации. Минимумы погоды.

#### **Тематика рефератов**

1. Электрические термометры.
2. Термометры сопротивления.
3. Радиационные термометры.
4. Акустические термометры.
5. Измерители высоты облаков (ИВО-1, ИВО-1м, РВО, ОВО-2, РВО-2м).
6. Метод измерения фотометрами (базисный метод).
7. Датчики атмосферного давления: РТВ210, ртутные барометры, деформационные барометры, цифровые барометры серии РТВ220,
8. Организация наблюдений за ОЯ и НГЯ. Составление штормовых телеграмм. Понятие «штормовое кольцо».
9. Индексы загрязнения атмосферы. Потенциал загрязнения атмосферы.
10. Распространение метеорологической информации на аэродроме.
11. Кодирование метеоинформации в кодах METAR и SPECI.
12. Назначение и сущность метода радиозондирования атмосферы.
13. Устройство, принцип действия, функции преобразования и погрешности датчиков температуры и влажности радиозонда.
14. Принцип измерения температуры и влажности воздуха радиозондом.
15. Правила техники безопасности при эксплуатации радиозонда.
16. Сущность радиовеетровых наблюдений.
17. Определение скорости и направления ветра в атмосфере.
18. Полный технический контроль материалов наблюдений в КМ-1, КМ-3, КМ-4, КМ-5.
19. Полный технический контроль лент термографа, гигрографа, пювниографа, гелиографа.
20. Цели и задачи инспекции.
21. Подготовка к инспекции, приборы и принадлежности материалы для проведения инспекции.
22. Этапы проведения инспекции: планирование, подготовка к инспекции, проверка работы метеорологического наблюдательного подразделения на месте, оформление результатов инспекции в виде акта, контроль за выполнением заданий инспектирующего.

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

1. Специфика наблюдательной сети.
2. Модернизация и развитие наблюдательной сети.
3. Плотность государственной наблюдательной сети.
4. Технические средства наблюдений I и II поколений.
5. Современные средства телекоммуникаций.
6. Натурные измерения.
7. Лабораторное моделирование.
8. Численный эксперимент.
9. Спутниковый мониторинг.
10. Развитие системы гидрологических наблюдений.
11. Автоматизированные гидрологические комплексы.
12. Средства дистанционного зондирования облачной атмосферы.
13. Метеорологические радиолокаторы.
14. Доплеровские радиолокаторы.
15. Пункты аэрологических наблюдений.

16. Системы аэрологического зондирования атмосферы пониженной энерго- и ресурсоемкости.
17. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха.
18. Мониторинг качества поверхностных вод.
19. Мониторинг почв.
20. Мониторинг особо охраняемых территорий.
21. Глобальная система наблюдений за атмосферой ВМО.
22. Национальный калибровочный центр.
23. Задачи ракетного зондирования атмосферы.
24. Космическая наблюдательная сеть.

### 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 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 определенной 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	<b>I-VIII</b>	<b>ОПК-1</b> <b>ИДК</b> опк1.2 <b>ИДК</b> опк1.3 <b>ОПК-3</b> <b>ИДК</b> опк3.1 <b>ИДК</b> опк3.2 <b>ИДК</b> опк3.3 <b>ОПК-4</b> <b>ИДК</b> опк4.2

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

**Пример из практической работы.**

*По данным таблицы на сл.№3 ранжировать в порядке убывания реки по повторяемости многоводных и маловодных периодов.*

Вклады лет различной водности в (%) в значимую синхронность колебаний стока крупнейших рек России

№№ п/п	Речные бассейны	Параметр синхронности	Маловодные годы	Средние по водности годы	Многоводные годы
1	Северная Двина - с. Усть-Пинега, Волга - г. Волгоград	0,58	46,6	13,8	41,4
2	Печора - с. Оксина, Енисей - г. Игарка	0,61	31,1	13,1	37,7
3	Печора - с. Оксина, - Камчатка - уроч. Большие Щеки	0,51	27,5	29,4	23,5
4	Волга - г. Волгоград, Иртыш - г. Тобольск	0,56	50,0	7,1	39,3
5	Иртыш - г. Тобольск, Обь - г. Салехард	0,79	44,3	11,4	35,4
6	Ангара - Иркутская ГЭС, Ангара - с. Богучаны	0,51	35,3	11,8	54,9
7	Ангара - с. Богучаны, Енисей - г. Енисейск	0,60	26,7	20,0	28,3
8	Обь - г. Салехард, Обь - г. Колпашево	0,52	51,9	3,8	32,7
9	Енисей - г. Игарка, Вилюй - с. Сунтар	0,61	45,9	11,5	32,8
10	Енисей - г. Игарка, Подкаменная Тунгуска - факт. Кузьмовка	0,61	39,3	16,4	31,1
11	Енисей - г. Игарка, Нижняя Тунгуска - факт. Большой порог	0,66	42,4	13,6	27,3
12	Лена - с. Кюсюр, Вилюй - г. Бодайбо	0,64	46,9	7,8	39,1
13	Лена - с. Кюсюр, Вилюй - с. Сунтар	0,57	54,4	3,5	36,8
14	Лена - с. Кюсюр, Алдан - с. Охотский Перевоз	0,64	46,9	9,4	37,5
15	Лена - с. Кюсюр, Подкаменная Тунгуска - факт. Кузьмовка	0,56	46,4	10,7	35,7
16	Индиگیرка – пос. Воронцово - Яна – ГМС Джангкы	0,51	60,8	5,9	49,0
17	Камчатка - уроч. Большие Щеки, Алдан - с. Охотский Перевоз	0,51	31,4	15,7	29,4
18	Вилюй - с. Сунтар, Подкаменная Тунгуска - факт. Кузьмовка	0,62	53,2	6,5	35,5
19	Алдан - с. Охотский Перевоз, Подкаменная Тунгуска - факт. Кузьмовка	0,52	50,0	15,4	42,3
20	Подкаменная Тунгуска - факт. Кузьмовка - Нижняя Тунгуска - факт. Большой порог	0,64	45,3	7,8	32,8

**Разработчик:**



(подпись)

доцент кафедры метеорологии и физики

околоземного космического пространства

(занимаемая должность)

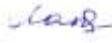
И.В. Латышева

(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» июня 2021 г. Протокол № 7

Зав. кафедрой  И.В. Латышева

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

**Лист согласования, дополнений и изменений  
на 2022/2023 учебный год**

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2022/2023 учебный год нет.

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.