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.12.01 ВВЕДЕНИЕ В МЕТЕОРОЛОГИЮ

Направление подготовки – 05.03.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки –
Информационные технологии в метеорологии

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная/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	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
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	13
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	17
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	18
а) перечень литературы	18
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	18
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	22
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	22
6.2. Программное обеспечение	22
6.3. Технические и электронные средства обучения	22
VII Образовательные технологии	23
VIII Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	24

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

Основной целью освоения дисциплины **Б1.О.12.01 Введение в метеорологию** является получение бакалаврами представлений о специфике производственной и научной деятельности выпускника вуза, обучающегося по гидрометеорологической направленности.

Основные задачи:

- знакомство с основными функциями и задачами Росгидромета;
- получение представлений о структуре, современных методах и выходных данных гидрометеорологических наблюдений;
- ознакомление со спецификой гидрометеорологического обеспечения гидрометеорологической информацией различных потребителей, включая авиационный транспорт, гидроэнергетику, строительство, сельское хозяйство и другие отрасли экономики и транспорта;
- знакомство с методами активных воздействий на грозовые облака и градовые процессы, методы активного воздействия на лавины, защита от цунами;
- получение представление о геолигеофизической погоде, влиянии солнечной активности и околоземного космического пространства на погодные и климатические условия.

Выпускники должны уметь профессионально использовать полученные знания по введению в метеорологию при более глубоком ее изучении на последующих курсах и будущем выборе профессиональной деятельности после окончания вуза.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) **Б1.О.12.01 Введение в метеорологию** относится к обязательным дисциплинам учебного плана.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Б1.О.21.01 «Методы и средства метеорологических наблюдений», Б1.0.26 «Физическая метеорология», Б1.В.01 «Климатология», Б1.В.06 «Синоптическая метеорология», Б1.В.07 «Авиационное прогнозирование и наукастинг», Б1.В.14 «Численные методы прогноза погоды», Б2.В.05 (Пд) Преддипломная практика, Б3.01(Д) Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины **Б1.О.12.01 Введение в метеорологию** направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология»:

ОПК-1. Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	**ИДКо$_{ПК-1.5}$** Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач профессиональной деятельности	**Знать:** - базовые теоретические представления о структуре и функциях Росгидромета в сфере гидрометеорологического мониторинга состояния окружающей среды. **Уметь:** - использовать полученные теоретические знания при выборе специфики будущей профессиональной деятельности. **Владеть:** - базовыми представлениями об исторических этапах и перспективах развития метеорологии в России и за рубежом.

IV СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа

Форма промежуточной аттестации: зачет/зачет

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов (*очная/заочная форма обучения*)

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр/курс	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			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	**Введение.** Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, ее функции и задачи. Миссия Росгидромета. История Гидрометслужбы: этап зарождения в XVI в., начало визуальных наблюдений в середине XVII в., развитие инструментальных наблюдений в 1725 г., организация Нормальной обсерватории в Санкт-Петербурге, развитие метеорологических исследований второй половины XIX в. и начала XX в., 1921–1929 гг. – период создания Единой	**1/1**	**6/8**		**2/**	**2/**		**2/8**	тест конспект письменный отчет по практической работе

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр/курс	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			Самостоятельная работа	
	гидрометеорологической службы СССР, новейшая история. Территориальная структура Росгидромета.								
2	**Гидрометеорологическая деятельность Росгидромета**. Основные принципы организации гидрометеорологической деятельности: глобальность, комплексность, системность и непрерывность наблюдений; единство научно обоснованных технологий производства наблюдений, сбора, обработки, анализа, хранения и использования информации о состоянии окружающей природной среды и ее загрязнении на территории государства; координации и интеграции деятельности национальной гидрометеорологической системы с деятельностью международной гидрометеорологической сети и мониторинговых систем; доступность, достоверность, необходимая достаточность и эффективность	**1/1**	**6/ 10**		**2/1**	**2/1**		**2/8**	тест конспект письменный отчет по практической работе

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр/курс	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			Самостоятельная работа	
	использования информации о фактическом и ожидаемом состоянии окружающей природной среды и ее загрязнении. Нормативно-правовые акты.								
3	**Специфика гидрометеорологических наблюдений.** Стационарные наблюдения на сети гидрометеорологических станций и постов. Актинометрические наблюдения. Специфика аэрологических наблюдений. Агрометеорологические наблюдения и их роль в развитии сельского хозяйства. Специализированные виды наблюдений. Роль погодных факторов в деятельности авиации. Влияние погоды и климата на здоровье человека. Биоклиматические показатели. Специфика метеорологического обеспечения строительства, энергетики и других отраслей экономики и транспорта.	**1/1**	**6/ 10**		**2/1**	**2/1**		**2/8**	тест конспект письменный отчет по практической работе
4	**Гелиогеофизические наблюдения.** Специфика и задачи ракетного зондирования атмосферы. Получение,	**1/1**	**8/ 10**		**2/1**	**2/1**		**4/8**	тест конспект письменный отчет

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр/курс	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			Самостоятельная работа	
	обработка, хранение и передача геофизической информации о состоянии верхней атмосферы и ионосферы различным потребителям. Дистанционное зондирование с земли состояния облачности в тропосфере и верхней атмосфере. Организация наблюдений за аэрозольным и электрическим компонентами приземной атмосферы - среды обитания человека. Мониторинг и прогноза состояния высоких слоев атмосферы, ионосферы, магнитосферы, околоземного космического пространства и солнечной активности. Прогноз условий распространения радиоволн различных диапазонов.								по практической работе
5	**Деятельность организаций Росгидромета в полярных районах и морях России.** Сильный ветер и волнение, штормовые нагоны, обледенение судов, цунами. Наблюдения с помощью дрейфующих буев, космических	**1/1**	**8/8**		**2/**	**2/**		**4/8**	тест конспект письменный отчет по практической работе

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр/курс	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			Самостоятельная работа	
	аппаратов, проведение морских и наземных экспедиций. Определение текущих и будущих климатических изменений в полярных районах. Высокоширотная арктическая экспедиция (ВАЭ). Морская экспедиция «Арктика—2013». Российский научный центр на архипелаге Шпицберген. Комплексная морская научная экспедиция «Трансарктика-2019». Исследование строения и состава антарктического ледникового покрова и климатических изменений в Антарктиде.								
6	**Система предупреждений о цунами.** Современные технологии и средства для оповещения об угрозе цунами. Донные гидрофизические станции в открытом океане. Расчет характеристик цунами. Цунамирайонирование территорий и выдача рекомендаций по безопасной деятельности в прибрежной зоне Дальнего Востока России. Предупредительный	**1/1**	**10/8**		**3/**	**3/**		**4/8**	тест конспект письменный отчет по практической работе

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр/курс	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			Самостоятельная работа	
	спуска снежных лавин для защиты от них населения, железных дорог, автомагистралей и других важных объектов. Искусственное увеличение осадков в целях борьбы с засухами и лесными пожарами. Рассеивание туманов в аэропортах и на автомагистралях.								
7	**Активные воздействия на облака и атмосферные процессы.** Защита сельскохозяйственных растений от градобития. Предупредительный спуск снежных лавин для защиты от них населения, железных дорог, автомагистралей и других важных объектов.	**1/1**	**8/5**		**2/**	**2/**		**4/5**	тест конспект письменный отчет по практической работе
8	**Сотрудничество в рамках международных организаций и конвенций.** Сотрудничество в рамках Всемирной метеорологической организации (ВМО). Участие в деятельности по линии Рамочной конвенции ООН об изменении климата	**1/1**	**10/7**		3/1	**3/1**		**4/5**	тест конспект письменный отчет по практической работе

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр/курс	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			Самостоятельная работа	
	(РКИК). Участие в деятельности Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). Сотрудничество в рамках Международной программы Сети мониторинга кислотных выпадений Восточной Азии (EANET).								
	Контроль самостоятельной работы студентов (КСР)		**2/2**						
	Консультации		**8/2**						
Итого часов			**72/72**		**18/4**	**18/4**		**26/58**	**зачет/зачет**

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (*очная/заочная форма обучения*)

Семестр /курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1/1	**1. Введение.** Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, ее функции и задачи. Миссия Росгидромета. История Гидрометслужбы: этап зарождения в XVI в., начало визуальных наблюдений в середине XVII в., развитие инструментальных наблюдений в 1725 г., организация Нормальной обсерватории в Санкт-Петербурге, развитие метеорологических исследований второй половины XIX в. и начала XX в., 1921–1929 гг. – период создания Единой гидрометеорологической службы СССР, новейшая история. Территориальная структура Росгидромета.	Подготовить доклад на тему: «История гидрометслужбы (на примере выбранного периода)». Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	В течение семестра	2/8	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-35

Семестр /курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1/1	**2. Гидрометеорологическая деятельность Росгидромета.** Основные принципы организации гидрометеорологической деятельности: глобальность, комплексность, системность и непрерывность наблюдений; единство научно обоснованных технологий производства наблюдений, сбора, обработки, анализа, хранения и использования информации о состоянии окружающей природной среды и ее загрязнении на территории государства; координации и интеграции деятельности национальной гидрометеорологической системы с деятельностью международной гидрометеорологической сети и мониторинговых систем; доступность, достоверность, необходимая достаточность и эффективность использования информации о фактическом и ожидаемом состоянии окружающей природной среды и ее загрязнении. Нормативно-правовые акты.	Подготовить доклад на тему: «Эффективность использования гидрометеорологической информации (на примере выбранной отрасли экономик, сельского хозяйства, транспорта). Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	В течение семестра	2/8	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-35

Семестр /курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1/1	**3. Специфика гидрометеорологических наблюдений.** Стационарные наблюдения на сети гидрометеорологических станций и постов. Актинометрические наблюдения. Специфика аэрологических наблюдений. Агрометеорологические наблюдения и их роль в развитии сельского хозяйства. Специализированные виды наблюдений. Роль погодных факторов в деятельности авиации. Влияние погоды и климата на здоровье человека. Биоклиматические показатели. Специфика метеорологического обеспечения строительства, энергетики и других отраслей экономики и транспорта.	Подготовить сообщение: «Влияние погодных и климатических факторов на самочувствие и здоровье человека». Собеседование ведёт назначенный студент в присутствии преподавателя.	В течение семестра	2/8	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-35

Семестр /курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1/1	**4. Гелиогеофизические наблюдения.** Специфика и задачи ракетного зондирования атмосферы. Получение, обработка, хранение и передача геофизической информации о состоянии верхней атмосферы и ионосферы различным потребителям. Дистанционное зондирование с земли состояния облачности в тропосфере и верхней атмосфере. Организация наблюдений за аэрозольным и электрическим компонентами приземной атмосферы - среды обитания человека. Мониторинг и прогноза состояния высоких слоев атмосферы, ионосферы, магнитосферы, околоземного космического пространства и солнечной активности. Прогноз условий распространения радиоволн различных диапазонов.	Подготовить доклад. «Солнечная активность и ее проявления в солнечно-земных связях». Собеседование ведёт назначенный студент в присутствии преподавателя.	В течение семестра	4/8	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-35

Семестр /курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1/1	**5. Деятельность организаций Росгидромета в полярных районах и морях России.** Сильный ветер и волнение, штормовые нагоны, обледенение судов, цунами. Наблюдения с помощью дрейфующих буев, космических аппаратов, проведение морских и наземных экспедиций. Определение текущих и будущих климатических изменений в полярных районах. Высокоширотная арктическая экспедиция (ВАЭ). Морская экспедиция «Арктика—2013». Российский научный центр на архипелаге Шпицберген. Комплексная морская научная экспедиция «Трансарктика-2019». Исследование строения и состава антарктического ледникового покрова и климатических изменений в Антарктиде.	Подготовить доклад на тему: «Исследование Арктики и Антарктиды. Проблемы изменения климата высоких широт Северного и Южного полушарий». Собеседование ведёт назначенный студент в присутствии преподавателя.	В течение семестра	4/8	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-35

Семестр /курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1/1	**6. Система предупреждений о цунами.** Современные технологии и средства для оповещения об угрозе цунами. Донные гидрофизические станции в открытом океане. Расчет характеристик цунами. Цунамирайонирование территорий и выдача рекомендаций по безопасной деятельности в прибрежной зоне Дальнего Востока России. Предупредительный спуска снежных лавин для защиты от них населения, железных дорог, автомагистралей и других важных объектов. Искусственное увеличение осадков в целях борьбы с засухами и лесными пожарами. Рассеивание туманов в аэропортах и на автомагистралях.	Подготовить сообщение на тему: «Условия возникновения цунами. Влияние цунами на прибрежные районы Дальнего Востока». Собеседование ведёт назначенный студент в присутствии преподавателя.	В течение семестра	4/8	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-35

Семестр /курс	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
1/1	**7. Активные воздействия на облака и атмосферные процессы.** Защита сельскохозяйственных растений от градобития. Предупредительный спуск снежных лавин для защиты от них населения, железных дорог, автомагистралей и других важных объектов.	Подготовить доклад на тему: «Условия образования лавин в горных районах России. Эффективность противолавинных мероприятий». Собеседование ведёт назначенный студент в присутствии преподавателя.	В течение семестра	4/5	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-35
1/1	**8. Сотрудничество в рамках международных организаций и конвенций.** Сотрудничество в рамках Всемирной метеорологической организации (ВМО). Участие в деятельности по линии Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК). Участие в деятельности Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). Сотрудничество в рамках Международной программы Сети мониторинга кислотных выпадений Восточной Азии (EANET).	Подготовить сообщение на тему: «Международная деятельность Росгидромета (на примере выбранного Международного года или Международной программы). Собеседование ведёт назначенный студент в присутствии преподавателя.		4/5	Оценка индивидуальных ответов преподавателем и на портале educa.isu.ru	ОЛ: 1-10 ДЛ: 1-35
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				**26/58**		

4.3 Содержание учебного материала

1. Введение. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, ее функции и задачи. Миссия Росгидромета. История Гидрометслужбы: этап зарождения в XVI в., начало визуальных наблюдений в середине XVII в., развитие инструментальных наблюдений в 1725 г., организация Нормальной обсерватории в Санкт-Петербурге, развитие метеорологических исследований второй половины XIX в. и начала XX в., 1921–1929 гг. – период создания Единой гидрометеорологической службы СССР, новейшая история. Территориальная структура Росгидромета.

2. Гидрометеорологическая деятельность Росгидромета. Основные принципы организации гидрометеорологической деятельности: глобальность, комплексность, системность и непрерывность наблюдений; единство научно обоснованных технологий производства наблюдений, сбора, обработки, анализа, хранения и использования информации о состоянии окружающей природной среды и ее загрязнении на территории государства; координации и интеграции деятельности национальной гидрометеорологической системы с деятельностью международной гидрометеорологической сети и мониторинговых систем; доступность, достоверность, необходимая достаточность и эффективность использования информации о фактическом и ожидаемом состоянии окружающей природной среды и ее загрязнении. Нормативно-правовые акты.

3. Специфика гидрометеорологических наблюдений. Стационарные наблюдения на сети гидрометеорологических станций и постов. Актинометрические наблюдения. Специфика аэрологических наблюдений. Агрометеорологические наблюдения и их роль в развитии сельского хозяйства. Специализированные виды наблюдений. Роль погодных факторов в деятельности авиации. Влияние погоды и климата на здоровье человека. Биоклиматические показатели. Специфика метеорологического обеспечения строительства, энергетики и других отраслей экономики и транспорта.

4. Гелиогеофизические наблюдения. Специфика и задачи ракетного зондирования атмосферы. Получение, обработка, хранение и передача геофизической информации о состоянии верхней атмосферы и ионосферы различным потребителям. Дистанционное зондирование с земли состояния облачности в тропосфере и верхней атмосфере. Организация наблюдений за аэрозольным и электрическим компонентами приземной атмосферы - среды обитания человека. Мониторинг и прогноза состояния высоких слоев атмосферы, ионосферы, магнитосферы, околоземного космического пространства и солнечной активности. Прогноз условий распространения радиоволн различных диапазонов.

5. Деятельность организаций Росгидромета в полярных районах и морях России. Сильный ветер и волнение, штормовые нагоны, обледенение судов, цунами. Наблюдения с помощью дрейфующих буев, космических аппаратов, проведение морских и наземных экспедиций. Определение текущих и будущих климатических изменений в полярных районах. Высокоширотная арктическая экспедиция (ВАЭ). Морская экспедиция «Арктика—2013». Российский научный центр на архипелаге Шпицберген. Комплексная морская научная экспедиция «Трансарктика-2019». Исследование строения и состава антарктического ледникового покрова и климатических изменений в Антарктиде.

6. Система предупреждений о цунами. Современные технологии и средства для оповещения об угрозе цунами. Донные гидрофизические станции в открытом океане. Расчет характеристик цунами. Цунамирайонирование территорий и выдача рекомендаций по безопасной деятельности в прибрежной зоне Дальнего Востока России. Предупредительный спуска снежных лавин для защиты от них населения, железных дорог, автомагистралей и других важных объектов. Искусственное увеличение осадков в целях борьбы с засухами и лесными пожарами. Рассеивание туманов в аэропортах и на автомагистралях.

7. Активные воздействия на облака и атмосферные процессы. Защита сельскохозяйственных растений от градобития. Предупредительный спуск снежных лавин для защиты от них населения, железных дорог, автомагистралей и других важных объектов.

8. Сотрудничество в рамках международных организаций и конвенций. Сотрудничество в рамках Всемирной метеорологической организации (ВМО). Участие в деятельности по линии Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК). Участие в деятельности Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). Сотрудничество в рамках Международной программы Сети мониторинга кислотных выпадений Восточной Азии (EANET).

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ (*очная/заочная форма обучения*)

Семестр/ курс	№ 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**
1/1	**1. Введение.** Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, ее функции и задачи.	Выездная экскурсия в Иркутское УГМС для знакомства со спецификой работы отделов метеорологии, климатологии, агрометеорологии, Гидрометцентра.	2/		Защита презентации	**ОПК-1 ИДКо ПК-1.5**
1/1	**2. Гидрометеорологическая деятельность Росгидромета**. Основные принципы организации гидрометеорологической деятельности.	Очное отделение - Выездная экскурсия на метеоплощадку Иркутск. Обсерватория для знакомства с порядком проведения метеорологических и актинометрических наблюдений на станции. Заочное отделение – Практическая работа «Изучение видов наблюдений в Иркутском управлении по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. https://www.irmeteo.ru/index.php?id=7	2/1		Письменный ответ	**ОПК-1 ИДКо ПК-1.5**
1/1	**3. Специфика гидрометеорологических наблюдений.** Специфика аэрологических	Очное отделение - Выездная экскурсия на аэрологическую станцию Ангарск для знакомства с порядком проведения радиозондовых	2/1		Оценка письменного ответа	**ОПК-1 ИДКо ПК-1.5**

	наблюдений.	наблюдений на станции. Заочное отделение – Практическая работа «Центральная Аэрологическая Обсерватория. Цели и задачи». (Научно-Технический Центр по Радиолокационной Метеорологии; Отдел Физики Облаков Активных Воздействий; Отдел Физики Высоких Слоев Атмосферы; Отдел Исследований Состава Атмосферы; Научно-Технический Центр Радиозондирования; Лаборатория Дистанционного Зондирования) http://www.cao-rhms.ru/departments.html				
1/1	**4. Гелиогеофизические наблюдения.**. Мониторинг и прогноза состояния высоких слоев атмосферы, ионосферы, магнитосферы, околоземного космического пространства и солнечной активности. Прогноз условий распространения радиоволн различных диапазонов.	На очном отделении выездная экскурсия в Геофизическую обсерваторию п. Торы (Республика Бурятия). Тема лекции. Мониторинг структуры и динамики верхней и средней атмосферы пассивными радиофизическими и оптическими методами. На заочном отделении – практическая работа «Анализ текущей космической погоды по данным ИСЗФ СО РАН». • Наблюдения активности Солнца на частоте 5.7 ГГц. • Измерения интенсивности космических лучей (Саянский спектрографический комплекс) http://cgm.iszf.irk.ru/	2/1		Оценка письменного ответа	**ОПК-1 ИДКо ПК-1.5**
1/1	**5. Деятельность организаций Росгидромета в полярных районах**	В компьютерном классе – практическая работа: «Анализ текущего состояния ледового	2/		Оценка письменного ответа	**ОПК-1 ИДКо ПК-1.5**

	и морях России. Исследование строения и состава арктического ледникового покрова.	покрова в арктических и замерзающих морях России по выходным данным мониторинга ААНИИ – Арктического и Антарктического научно-исследовательского института». http://old.aari.ru/odata/_d0004.php				
1/1	**6. Система предупреждений о цунами.** Современные технологии и средства для оповещения об угрозе цунами.	В компьютерном классе – практическая работа: «Анализ угрозы возникновения цунами в северной части Японского моря и северо-западной части Тихого океана по данным центров цунами ФГБУ "Приморское УГМС», «Сахалинское УГМС» и «Камчатское УГМС». http://rtws.ru/centers/	3/		Оценка письменного ответа	**ОПК-1 ИДКо ПК-1.5**
1/1	**7. Активные воздействия на облака и атмосферные процессы.** Предупредительный спуск снежных лавин для защиты от них населения, железных дорог, автомагистралей и других важных объектов.	Практическая работа. «Использование специализированных баз данных по характеристикам снежного покрова в горах Кавказа в целях предупреждения схода снежных лавин» http://vgistikhiya.ru/index.php/uslugi-i	2/		Оценка письменного ответа	**ОПК-1 ИДКо ПК-1.5**
1/1	**8. Сотрудничество в рамках международных организаций и конвенций.** Сотрудничество в рамках Всемирной метеорологической организации (ВМО). Участие в деятельности по линии Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК).	Практическая работа. «Анализ климатических изменений по данным ВМО -The State of the Global Climate 2020» https://public.wmo.int	3/1		Оценка письменного ответа	**ОПК-1 ИДКо ПК-1.5**

Всего часов:	**18/4**			

4.3.2. Перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС) (*очная/заочная форма обучения*)

Семестр /курс	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1/1	**1. Введение.** История Гидрометслужбы: этап зарождения в XVI в., начало визуальных наблюдений в середине XVII в., развитие инструментальных наблюдений в 1725 г., организация Нормальной обсерватории в Санкт-Петербурге, развитие метеорологических исследований второй половины XIX в. и начала XX в., 1921–1929 гг. – период создания Единой гидрометеорологической службы СССР, новейшая история.	Беседа на заданную тему. Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	**ОПК-1**	**ИДКо$_{ПК-1.5}$**
1/1	**2. Гидрометеорологическая деятельность Росгидромета**. Основные принципы организации гидрометеорологической деятельности. Нормативно-правовые акты.	Беседа на заданную тему. Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	**ОПК-1**	**ИДКо$_{ПК-1.5}$**
1/1	**3. Специфика гидрометеорологических наблюдений.** Роль погодных факторов в деятельности авиации. Влияние погоды и климата на здоровье человека. Биоклиматические показатели.	Беседа на заданную тему. Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	**ОПК-1**	**ИДКо$_{ПК-1.5}$**

1/1	**4. Гелиогеофизические наблюдения.** Специфика и задачи. Организация наблюдений за аэрозольным и электрическим компонентами приземной атмосферы - среды обитания человека.	Беседа на заданную тему. Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	**ОПК-1**	**ИДКо$_{ПК-1.5}$**
1/1	**5. Деятельность организаций Росгидромета в полярных районах и морях России.** Сильный ветер и волнение, штормовые нагоны, обледенение судов, цунами.	Беседа на заданную тему. Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	**ОПК-1**	**ИДКо$_{ПК-1.5}$**
1/1	**6. Система предупреждений о цунами.** Цунамирайонирование территорий и выдача рекомендаций по безопасной деятельности в прибрежной зоне Дальнего Востока России. Рассеивание туманов в аэропортах и на автомагистралях.	Беседа на заданную тему. Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	**ОПК-1**	**ИДКо$_{ПК-1.5}$**
1/1	**7. Активные воздействия на облака и атмосферные процессы.** Защита сельскохозяйственных растений от градобития.	Самостоятельная п Беседа на заданную тему. Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	**ОПК-1**	**ИДКо$_{ПК-1.5}$**
1/1	**8. Сотрудничество в рамках международных организаций и конвенций.** Участие в деятельности Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК).	Беседа на заданную тему. Собеседование ведет назначенный студент в присутствии преподавателя.	**ОПК-1**	**ИДКо$_{ПК-1.5}$**

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 **«Введение в метеорологию».**

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 познакомиться 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, выяснить 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 реферат 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)

1. Введение в динамику и энергетику атмосферы: учебное пособие / Г. М.Швед. – СПб.: СПбГУ, 2020. – 396 с. – ISBN 978-5-288-06029-8. –неограниченный доступ
2. Общая физика и некоторые аспекты физической метеорологии: учебное пособие / Ж. В. Рыбакова, В. Г. Блинкова; под редакцией Б. Д. Белана. - Томск: ТГУ, - Часть 3: Электричество. Магнетизм - 2018. - 228 с. -ISBN 978-5-94621-738-5–неограниченный доступ
3. Физическая метеорология: учебное пособие / А. А. Васильев, Ю.П. Переведенцев. – Казань: КФУ, 2017. – 72 с. – ISBN 978-5-00019-804-9. – неограниченный доступ
4. 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.)
5. Океанология: учеб. пособие / Е. Н. Сутырина; рец.: Л. М. Корытный, О. А. Бархатова ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. - 192 с. (54 экз.)
6. Климатология: учебник / А. В. Кислов. - М.: Академия, 2011. - 222 с. (27 экз.)
7. 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.)
8. Метеорология и климатология: учеб. для студ. вузов / С. П. Хромов, М. А. Петросянц ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова. - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГУ: КолосС, 2004. - 582 с. (30 экз.)
9. Физическая метеорология / Б.А. Семенченко. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 416 с. (29 экз.)
10. Матвеев Л. Т. Физика атмосферы / Л.Т. Матвеев. – СПб.: Гидрометеоиздат, 2000. – 778. с. (15 экз.).

б) дополнительная литература

1. Климатология: учебник для студ. вузов, обуч. по направл. подготовки 05.03.02 "География"; 05.03.04 "Гидрометеорология" (квалификация (степень) "бакалавр") / А. В. Кислов, Г. В. Суркова. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Инфра-М, 2020. - 323 с. (11 экз.)
2. Земля до исторического времени. От зарождения жизни до появления человека: научное издание / Э. Перрье; пер. с фр. М. А. Мензбир. - Изд. стер. - М.: Либроком, 2020. - 319 с. (1 экз.)

3. 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.)
4. Блейк Д. Физические основы динамики атмосферы и метеорологии: учеб. пособие / Д. Блейк, Р. Робсон ; пер. с англ. под ред. А. Д. Калашникова. – Долгопрудный: Интеллект, 2016. – 159 с.
5. Метеорология и климатология: учеб. пособие для студ. вузов / Н. Н. Захаровская, В. В. Ильинич. - М.: КолосС, 2005. - 128 с. (15 экз.)
6. 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.)
7. Космический мониторинг тропических циклонов = Space monitoring of tropical cyclones: научное издание / В. Г. Бондур, В. Ф. Крапивин ; Рос. акад. наук, Науч.-исслед. ин-т аэрокосмич. мониторинга "Аэрокосмос". - М.: Науч. мир, 2014. - 506 с. (1 экз.)
8. 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. (1экз.)
9. 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.)
10. Моделирование циркуляции океана и исследование его реакции на короткопериодные и долгопериодные атмосферные воздействия / Н. А. Дианский. - М.: Физматлит, 2013. - 271 с. (1 экз.).
11. Климатический сигнал в ширине годичных колец хвойных деревьев на севере и в центре Европейской территории России: научное издание / В. В. Мацковский; Рос. акад. наук, Ин-т географии, Рос. фонд фундам. исслед. - М. : Геос, 2013. - 147 с. (1 экз.)
12. 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.)
13. 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.)
14. 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.)
15. 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.)
16. Физика Земли / В. В. Смирнов. - Челябинск: Сити Принт, 2011 - .Ч. 1. - 2011. – 143 с.
17. Экстремальные природные явления и катастрофы= Extreme envioronmental hazards and catastrophes: в 2 т. / РАН; ред. А. О. Глико. - М.: ИФЗ РАН, 2011 - . - 30 см. - ISBN 978-5-91682-014-6. Т.1: Оценка и пути снижения негативных последствий экстремальных природных явлений = Evaluation and ways to reduce negative consequences of extreme environmental phenomena / ред. А. О. Глико. - 2011. - 447 с. (1 экз.)
18. Взаимодействие стратосферы и тропосферы / К. Моханакумар; пер. с англ. Р. Ю. Лукьянова; ред. Г. В. Алексеев. - М.: Физматлит, 2011. - 452 с. (1 экз.).
19. Динамика баланса массы ледников в связи с макроциркуляционными процессами в атмосфере / В. М. Фёдоров. - М.: Физматлит, 2011. - 375 с. (1 экз.).

20. Математика, компьютер, прогноз погоды и другие сценарии математической физики [Электронный ресурс] / В. А. Гордин. - Электрон. текстовые дан. - Москва: Физматлит, 2010. - 733 с. : ил., табл. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ.
21. Глобальное изменение климата: диагноз, прогноз, терапия / Ш. Рамсторф, Х. Й. Шельнхубер; пер. с нем. Д. К. Трубчанинов. - М.: ОГИ, 2009. - 271 с. (1 экз.)
22. Вечная мерзлота и глобальные изменения климата / Н. А. Шполянская; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Геогр. фак. - М.: Регулярная и хаотическая динамика; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед., 2010. - 198 с. (1 экз.).
23. Глобальные и региональные изменения климата: причины и следствия / В. Ф. Логинов. - Минск: ТетраСистемс, 2008. - 495 с. (1 экз.).
24. Сун В. У-Х. Минимум Маундера и переменные солнечно-земные связи / В. У.-Х. Сун, С. Х. Яскелл; пер. с англ. Г. В. Бабкина; ред. Д. Д. Соколов. - Ижевск: Регулярная хаотическая динамика: Ин-т компьютер. исслед., 2008. - 313 с. (1 экз.)
25. Лесная метеорология с основами климатологии : учеб. пособие / В. П. Косарев, Т. Т. Андрющенко; ред. Б. В. Бабиков. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2007. - 287 с.: (1 экз.)
26. Коновалов А.А. Климат, фитопродуктивность и палиноспектры: связи, распределение и методика палеореконструкции (на примере Западной Сибири) / А. А. Коновалов, С. Н. Иванов; ред. В. П. Мельников; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т пробл.освоения Севера. - Новосибирск: Гео, 2007. - 130 с. (1 экз.)
27. Коробова О. С. Климат и человек: учеб. пособие / О. С. Коробова, Т. В. Михина. - М.: Изд-во РУДН, 2007. - 136 с. (1 экз.).
28. Метеорология и климатология [Электронный ресурс]: учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. 51140 "География и картография" и спец. 012500 "География" и 013700 "Картография" / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. - 7-е изд. - ЭВК. - М.: Изд-во МГУ: Наука, 2006. - 590 с. (6 экз.)
29. Химия окружающей среды: учеб. пособие / Е. А. Зилов; Иркутский гос. ун-т, Геогр. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2006. - 148 с. (61 экз.)
30. Климаты аридной зоны Азии / И. А. Береснева; Отв. ред. П. Д. Гунин. - М.: Наука, 2006. - 288 с. (1 экз.).
31. Космос, планетарная климатическая изменчивость и атмосфера полярных регионов / А. А. Дмитриев, В. А. Белязо. - Л.: Гидрометеоиздат, 2006. - 358 с. (1 экз.).
32. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений: учебник / В. К. Моргунов. - Ростов н/Д: Феникс; Новосибирск: Сиб. соглашение, 2005. - 331 с. (1 экз.)
33. Теория и практика изменения климата / Под ред. И.Л.Кароля и др. - Л.: Гидрометеоиздат, 1990. - 159 с. (1 экз.)
34. Тропические циклоны и их взаимодействие с океаном: научное издание / А. П. Хаин, Г. Г. Сутырин. - Л.: Гидрометеоиздат, 1983. - 272 с. (2 экз.)
35. Климат города: научное издание / Г. Е. Ландсберг; пер. с англ., под ред. А. С. Дубова. - Л.: Гидрометеоиздат, 1983. - 248 с/ (2 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 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.)

Каждый студент обеспечен индивидуальным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» к следующим электронно-библиотечным системам:

- (электронным библиотекам – ЭБС; электронный читальный зал - ЭЧЗ);
- ЭБС «Издательство Лань»;
- ЭБС ЭЧЗ «Библиотех»;
- ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»;
- ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»;
- Электронная библиотека «Интуит.ру»;
- Электронная библиотека «Академия»;

- Электронно-библиотечная система «ЭБС Юрайт»;
-Электронная библиотека диссертаций РГБ;
-ЭБС «Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU»;
-ЭКБСОН Государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» (НЭБ).

VI.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (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, 209, 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 ФРЗ- 0003367 от 03.03.2017 Акт № 4496 от 03.03.2017 Лицензия №68203568); Adobe Acrobat XI Лицензия AE 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 **«Введение в метеорологию»** 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 (***очная/заочная форма обучения***)

Семестр /курс	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы/технологии дистанционного, интерактивного обучения	Количество часов
1/1	Введение.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	2/
1/1	Гидрометеорологическая деятельность Росгидромета.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	2/1
1/1	Специфика гидрометеорологических наблюдений.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	2/1
1/1	Гелиогеофизические наблюдения.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	2/1
1/1	Деятельность организаций Росгидромета в полярных районах и	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	2/

	морях России.			
1/1	Система предупреждений о цунами.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	3/
1/1	Активные воздействия на облака и атмосферные процессы.	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	2/
1/1	Сотрудничество в рамках международных организаций и конвенций**.**	Лекция	https://www.canva.com/ru_ru/sozdat/prezentatsiya/ teams.microsoft.com	3/1

VII.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины **«Введение в метеорологию»** 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 (*очная и заочная форма обучения*)

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
Введение.	Знает цели и задачи Росгидромета.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДКо$_{ПК-1.5}$**
Гидрометеорологическая деятельность Росгидромета.	Знает принципы гидрометеорологической деятельности в системе Росгидромета.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДКо$_{ПК-1.5}$**
Специфика гидрометеорологических наблюдений.	Имеет представление о специфике гидрометеорологических наблюдений, включая метеорологические, авиаметеорологические, актинометрические, аэрологические и др. виды специализированных наблюдений.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДКо$_{ПК-1.5}$**
Гелиогеофизические наблюдения.	Имеет представление о влиянии космической погоды на человека, основных видах геолиогеофизических наблюдений.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДКо$_{ПК-1.5}$**
Деятельность организаций Росгидромета в полярных районах и морях России.	Имеет представление о деятельности Росгидромета в арктических и антарктических регионах.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДКо$_{ПК-1.5}$**
Система предупреждений о цунами.	Понимает необходимость проведения мероприятий по предупреждению угрозы возникновения цунами в прибрежной зоне Дальнего Востока.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДКо$_{ПК-1.5}$**
Активные воздействия на облака и атмосферные	Имеет представление о методах активных	Владеет материалом	**ОПК-1 ИДКо$_{ПК-1.5}$**

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
процессы.	воздействий на грозовые, градовые облака и снежные лавины.	данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	
Сотрудничество в рамках международных организаций и конвенций**.**	Имеет представление о международных программах сотрудничества в области гидрометеорологических исследований.	Владеет материалом данного раздела. Знает ответы на контрольные вопросы.	**ОПК-1 ИДКо$_{ПК-1.5}$**

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.

Примерный список вопросов к зачету

1. Структура и задачи, решаемые Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.
2. В чем заключается «миссия Росгидромета»?
3. Охарактеризуйте основные направления развития Гидрометслужбы в XVI в.
4. Охарактеризуйте основные направления развития в середине XVII в
5. Развитие инструментальных метеорологических наблюдений в 1725 г.
6. Организация Нормальной обсерватории в Санкт-Петербурге.
7. Развитие метеорологических исследований второй половины XIX в. и начала XX в.
8. Новейшая история Гидрометслужбы России.
9. . Территориальная структура Росгидромета.
10. Основные принципы организации гидрометеорологической деятельности
11. Стационарные наблюдения на сети гидрометеорологических станций и постов.
12. Для чего проводятся актинометрические наблюдения;
13. Что понимают под аэрологическими наблюдениями?
14. Какова роль метеорологических наблюдений в развитии сельского хозяйства?
15. Необходимость учета погодных факторов в деятельности авиации.
16. Влияние погодных условий на морской и железнодорожный транспорт.
17. Биоклимат и основные метеорологические величины, учитывающиеся при оценке влияния климата на здоровье человека.
18. Для чего проводят радиозондирование атмосферы?

19. В чем специфика ракетного зондирования атмосферы.
20. Необходимость наблюдений за аэрозольным и электрическим компонентами приземной атмосферы.
21. Причины возникновения сильного ветра и волнения.
22. Как образуются штормовые нагоны?
23. В чем опасность обледенения судов?
24. При каких условиях возникают цунами?
25. Как исследуют климат океанов?
26. Опишите примеры морских экспедиций в Арктике, направленных на изучение климата высоких широт.
27. Как проводят исследование строения и состава антарктического ледникового покрова и климатических изменений в Антарктиде?
28. Какие современные технологии применяются для предупреждения об угрозе цунами?
29. Какова роль гидрометеорологии в противоградовой защите сельского хозяйства?
30. Какими способами можно произвести рассеивание туманов над аэродромом?
31. Какова роль гидрометеорологии в борьбе с засухами и суховеями?
32. Каков вклад гидрометеорологов в предупреждении и тушении лесных пожаров?
33. Сотрудничество в рамках Всемирной метеорологической организации (ВМО).
34. Участие в деятельности по линии Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК).
35. Участие в деятельности Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК).
36. Сотрудничество в рамках Международной программы Сети мониторинга кислотных выпадений Восточной Азии (EANET).

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

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	проверочный тест	I-VIII	**ОПК-1** **ИДКо$_{ПК-1.5}$**

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:
Пример проверочного теста №1

1.Более 90% массы атмосферы сосредоточено:
А) в нижнем 5-км слое атмосферы;
Б) в стратосфере;
В) в термосфере.

2. Атмосферное давление ниже:
А) в долине;
Б) в горах;
В) на равнине.

3. Согласно уравнению статики давление с высотой быстрее убывает:
А) в более плотной атмосфере;
Б) в менее плотной атмосфере.

4. Барическая ступень:
А) больше в теплом воздухе;
Б) меньше в теплом воздухе;
В) меньше в холодном воздухе.

5. Инверсионный слой:

А) мезосфера;
Б) тропосфера;
В) стратосфера;
г) термосфера.

Проверочный тест №2

1. Вероятность пожаров выше:

а) сентябрь;
б) июнь;
в) март.

2. Первым пытался измерить атмосферное давление:

А) Аристотель;
Б) Менделеев;
В) Торричелли.

3. В атмосфере по температурному признаку насчитывают:

А) 3 слоя;
Б) 2 слоя;
В) 5 слоев;
Г) 4 слоя.

4. Тропосфера простирается до высоты:

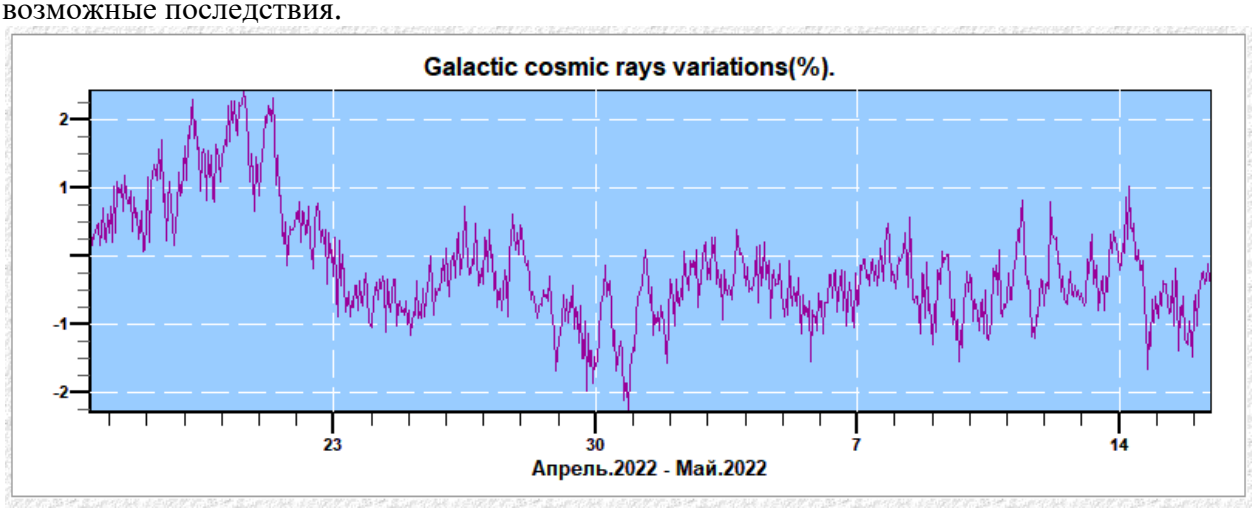
А) 20 км;
Б) 5 км;
В)10 км.

5. Озон находится:

А) мезосфера;
Б) стратосфера;
В) экзосфера.

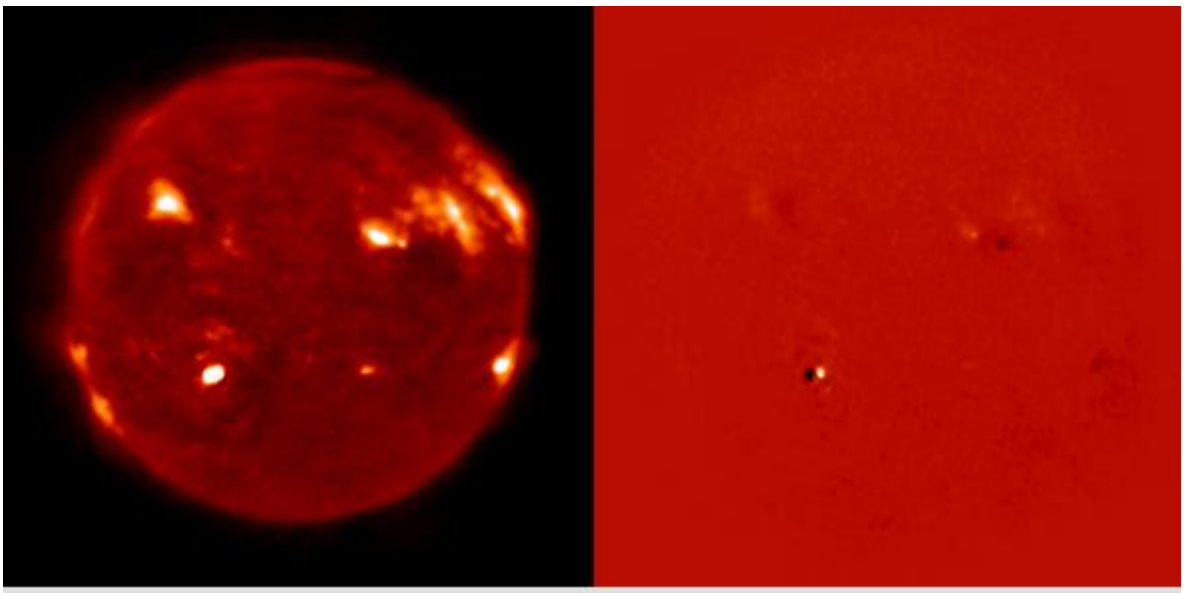
Пример практической работы №1

1. По данным Саянского спектрографического комплекса ИСЗФ СО РАН проанализировать изменение интенсивности потоков космических лучей. Определить возможные последствия.



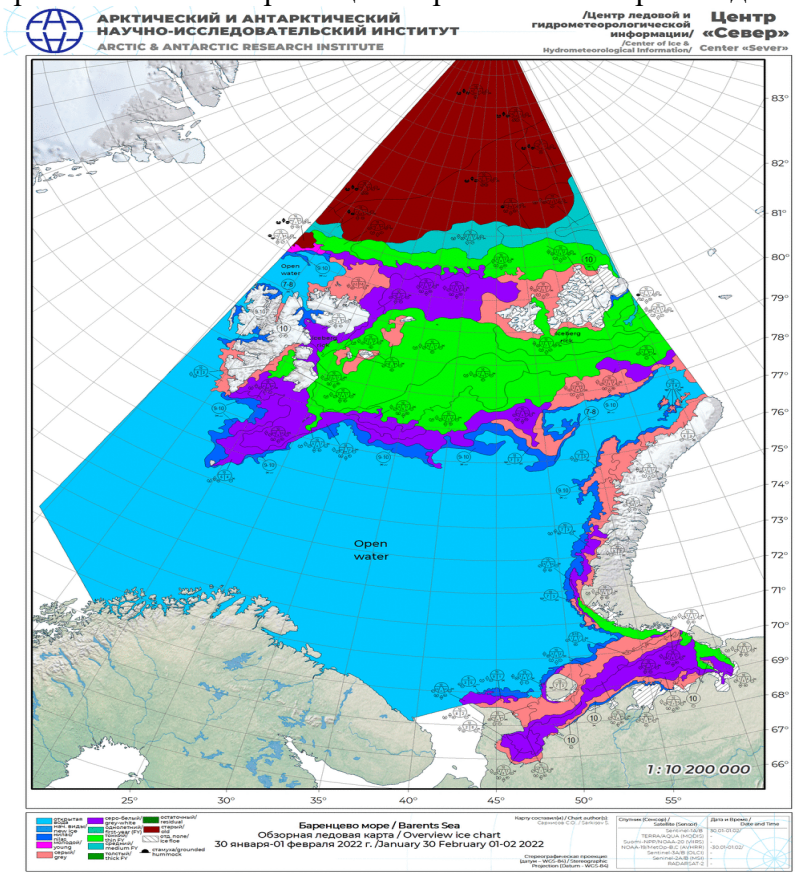
Пример практической работы №2

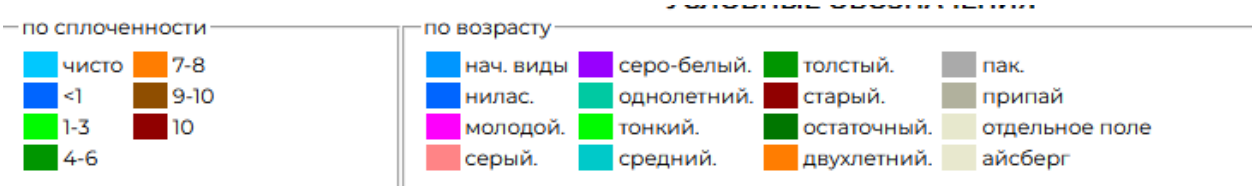
Наблюдения активности Солнца на частоте 5.7 ГГц. ИСЗФ СО РАН проанализировать текущее состояние солнечной активности.



Пример практической работы №3

По данным ААНИИ проанализировать текущее состояние ледового покрова в арктических и замерзающих морях России и Гренландского моря





Разработчик:

доцент кафедры метеорологии и физики
околоземного космического пространства И.В. Латышева

(подпись) (занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 05.03.04 Гидрометеорология, направленность (профиль) «Информационные технологии в метеорологии»

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.