

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра природопользования и устойчивого развития полярных областей

Рабочая программа по дисциплине

**ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТО-
РИНГ ПОЛЯРНЫХ РЕГИОНОВ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.06 – «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):

**Экологические проблемы больших городов, промышленных зон и полярных
областей**

Квалификация:

Бакалавр


Форма обучения

Очная/заочная

Согласовано:

Руководитель ОПОП

«Экологические проблемы больших городов,
промышленных зон и полярных областей»



Алексеев Д.К.

Утверждаю:


Председатель УМС  И.И. Палкин

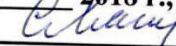
Рекомендована решением

Учебно-методического совета

 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

 2018 г., протокол № 3

Зав. кафедрой  Макеев В.М.

Автор-разработчик:


Егоров А.Г.

Санкт-Петербург

2018

1. Цели освоения дисциплины -

приобретение студентами теоретических знаний, умений и практических навыков в области организации и проведения долгосрочных наблюдений за состоянием атмосферы и гидросферы в Арктических регионах для получения исходных данных при решении долгосрочных научных задач и обеспечение разработки оперативного прогноза гидрометеорологических параметров необходимых для успешной профессиональной деятельности бакалавра.

Основные задачи дисциплины:

- научить обучающихся основным понятиям и системе принципов функционирования разномасштабного гидрометеорологического мониторинга;
- дать знания о приборной базе проведения мониторинга, как источниках получения информации для расчетов и сформировать умение практически их рассчитывать;
- обеспечить формирование теоретических знаний и навыков оценки эффективности проведения гидрометеорологического мониторинга;
- научить выявлять резервы роста производительности труда, последующего использования данных мониторинга в научных и практических целях;
- сформировать способность критически оценить управленческие решения и навыки их совершенствования при проведении гидрометеорологического мониторинга.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Гидрометеорологический мониторинг полярных регионов» для направления подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование входит в вариативную часть учебного плана (72 часа) относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) - (Б1.В.ДВ.03.03), читается на втором курсе обучения во 4-м семестре.

Приступая к изучению дисциплины «Гидрометеорологический мониторинг полярных регионов» студент должен обладать знаниями в области экологии и природопользования на уровне, предусмотренном федеральным госу-

дарственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 – Экология и природопользование.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Основы метеорологии и климатологии», «Общая океанология», «Глобальные и региональные экологические проблемы».

Освоение дисциплины «Гидрометеорологический мониторинг полярных регионов» является необходимой основой для освоения последующих дисциплин: «Управление природопользованием в Арктике», «Методы полевых экологических исследований» и др.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

Код Компетенции	Компетенция
ПК-21	Владение методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Гидрометеорологический мониторинг полярных регионов» обучающийся должен:

Знать:

- основы организации глобального и регионального гидрометеорологического мониторинга;
- водные объекты суши; гидрометеорологический режим водных объектов и их мониторинг;
- гидрометеорологический мониторинг в Арктике и Антарктике.

Уметь:

- применять теоретические знания в практике, а именно при сборе, расчетах и анализе показателей, характеризующих загрязнение природных сред;
- собрать, обработать информацию открытого доступа и проанализировать полученные данные по состоянию природных сред;
- обрабатывать гидрометеорологические данные и проводить анализ разновременных колебаний гидрометеорологических параметров.

Владеть:

- профессиональными навыками обработки и анализа рядов гидрометеорологических данных;
- инструментальными средствами для обработки гидрометеорологических данных;
- теоретическими и экономическими моделями для описания экономических процессов;
- современными навыками построения прогнозных моделей с применением современных технологий.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины» сведены в таблице:

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявления компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
Уровень 1 (минимальный)	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие катего-	Понимает специфику основных рабо-	Способен выделить характерный

		ки	рии, однако не ориентируется в их специфике	чих категорий	авторский подход
Уровень 2 (базовый)	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументировано излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументировано проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций устойчивого развития
Уровень 3 (продвинутый)	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем природопользования
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое значение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа, понимает ее основания и умеет выделить практическое значение при принятии управленческих решений
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современных проблем природопользования и устойчивого развития

4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах
год набора: 2015, 2016 очная форма обучения;
2014, 2015, 2016, 2017, 2018 заочная форма обучения;

Объём дисциплины	Объём дисциплины	
	Очная форма обучения, всего часов	Заочная форма обучения, всего часов
Объём дисциплины	72	72
Контактная ¹ работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	10
в том числе:		
Лекции	14	4
практические занятия	28	6-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	30	62
в том числе:		
курсовая работа	-	
Контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачёт	Зачёт

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий академических часах
год набора: 2017, 2018 очная форма обучения;

Объём дисциплины	Объём дисциплины	
	Очная форма обучения	
Объём дисциплины	72	
Контактная ² работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	46	
в том числе:		
Лекции	16	
практические занятия	30	
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	26	
в том числе:		
курсовая работа	-	
контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачёт	

4.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения, год набора: 2015, 2016

№ п/п	Раздел и тема Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа		
1	Тема.1. Введение в курс. Основные термины и определения. Международная система гидрометеорологического мониторинга (ГММ).	4	2	2	3	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
2	Тема 2. Атмосфера Земли как объект ГММ. Метеорологический мониторинг.	4	2	4	3	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
3	Тема 3. Северный ледовитый океан (СЛО). Особенности гидрометеорологического режима и океанологический мониторинг	4	2	4	4	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
4	Тема 4. Ледяной покров Северного ледовитого океана. Мониторинг морского ледяного покрова.	4	2	4	3	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
5	Тема 5. Использование спутниковой информации для мониторинга и обеспечения мореплавания по трассе Северного морского пути (СМП).	4	2	4	3	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
6	Тема 6. Водные объекты суши. Гидрометеорологический режим водных объектов и их мониторинг.	4	1	4	4	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21

7	Тема 7. Современная ледово-информационная система для Арктики.	4	2	2	3	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
8	Тема 8. Гидрометеорологический мониторинг в Арктике	4	1	4	3	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
Итого			14	28	30		

Заочная форма обучения, год набора: 2014, 2015, 2016,2017,2018

№ п/п	Раздел и тема Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа		
1	Тема 1. Введение в курс. Основные термины и определения. Международная система гидрометеорологического мониторинга (ГММ).	3	1	-	8	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
2	Тема 2. Атмосфера Земли как объект ГММ. Метеорологический мониторинг.	3	-	1	8	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
3	Тема 3. Северный ледовитый океан (СЛО). Особенности гидрометеорологического режима и океанологический мониторинг	3	1	1	8	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
4	Тема 4. Ледяной покров Северного ледовитого океана. Мониторинг морского ледяного покрова.	3	-	1	6	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
5	Тема 5. Использование спутниковой информации для мониторинга и обеспечения мореплавания по трассе Северного морского пути (СМП).	3	-	1	8	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21

6	Тема 6. Водные объекты суши. Гидрометеорологический режим водных объектов и их мониторинг.	3	1	-	8	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
7	Тема 7. Современная ледово-информационная система для Арктики.	3	-	1	8	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
8	Тема 8. Гидрометеорологический мониторинг в Арктике	3	1	1	8	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
Итого			4	6	62		

Очная форма обучения, год набора: 2017, 2018

№ п/п	Раздел и тема Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа		
1	Тема 1. Введение в курс. Основные термины и определения. Международная система гидрометеорологического мониторинга (ГММ).	4	2	2	3	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
2	Тема 2. Атмосфера Земли как объект ГММ. Метеорологический мониторинг.	4	2	4	3	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
3	Тема 3. Северный ледовитый океан (СЛО). Особенности гидрометеорологического режима и океанологический мониторинг	4	2	4	4	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
4	Тема 4. Ледяной покров Северного ледовитого океана. Мониторинг морского ледяного покрова.	4	2	4	3	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21

5	Тема 5. Использование спутниковой информации для мониторинга и обеспечения мореплавания по трассе Северного морского пути (СМП).	4	2	4	3	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
6	Тема 6. Водные объекты суши. Гидрометеорологический режим водных объектов и их мониторинг.	4	2	4	4	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
7	Тема 7. Современная ледово-информационная система для Арктики.	4	2	4	3	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
8	Тема 8. Гидрометеорологический мониторинг в Арктике	4	2	4	3	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
Итого			16	30	26		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Введение в курс. Основные термины и определения. Международная система гидрометеорологического мониторинга (ГММ)

Организация гидрометеорологической службы разного уровня в РФ. Гидрометеорологический мониторинг в Российской Арктике.

Международные стандарты гидрометеорологических наблюдений.

Оценка качества гидрометеорологических наблюдений.

4.2.2. Атмосфера Земли как объект ГММ. Метеорологический мониторинг.

Факторы, определяющие формирование климата в полярных областях Земли. Проверка рядов гидрометеорологических данных на случайность.

Сезонные особенности динамики приземного поля давления в Арктике. Правильная оценка статистических параметров рядов гидрометеорологических элементов.

Основные виды прогнозов гидрометеорологических элементов по заблаго-

временности и параметрам.

Основные принципы и приемы краткосрочного прогнозирования элементов гидрометеорологического режима.

Основные принципы и приемы долгосрочного прогнозирования элементов гидрометеорологического режима.

4.2.3. Северный ледовитый океан (СЛО). Особенности гидрометеорологического режима и океанологический мониторинг

Арктический бассейн: географическое положение, границы, глубины. Деление на суббассейны. Граница между суббассейнами.

Северный Ледовитый океан: географическое положение, границы, размеры. Место в системе Мирового океана. Подразделение Северного Ледовитого океана на бассейны и моря. Номенклатура морей.

Морфология дна Арктического бассейна. Подводная горная страна на дне бассейна: система подводных горных хребтов и котловин. Номенклатура хребтов и морей.

Роль сложного подводного рельефа в формировании гидрологического режима Евразийского суббассейна Арктического бассейна.

4.2.4. Ледяной покров Северного ледовитого океана. Мониторинг морского ледяного покрова.

Основные характеристики ледяного покрова (сплоченность, возраст, размеры ледяных образований, торосистость, заснеженность, загрязненность).

Основные особенности осенних ледовых процессов в арктических морях (ледообразование, нарастание льда).

Основные особенности летних ледовых процессов в арктических морей (таяние и разрушение льда, очищение акватории морей).

Основные особенности ледового режима и дрейфа льдов в Северном Ледовитом океане.

4.2.5. Использование спутниковой информации для мониторинга и обеспечения мореплавания по трассе Северного морского пути (СМП).

Речной сток Сибири в моря Сибирского шельфа. Изменение величины сто-

ка, по морям, по мере продвижения с запада на восток, от Новой Земли до Берингова пролива. Роль материкового стока.

Сгонно-нагонные колебания уровня на побережье морей Сибирского шельфа. Порядок величин сгонов-нагонов на отдельных характерных участках трассы Северного морского пути.

Численные методы расчета уровня моря и течений (моделирование) на участках Северного морского пути, лимитирующих плавание судов.

4.2.6. Водные объекты суши. Гидрометеорологический режим водных объектов и их мониторинг.

Характеристика водных объектов суши полярных регионов. Значение притока вод сибирских рек и особенности природных процессов и явлений в их устьевых зонах. Особенности гидрометеорологического мониторинга водных объектов суши.

4.2.7. Современная ледово-информационная система для Арктики.

Таблицы с многолетними данными о радиационном балансе, метеорологических величин в различных географических районах Арктики и других климатических поясах Земли.

Карты аномалий температуры поверхности океана.

Спутниковые снимки особо опасных атмосферных вихрей, карты-схемы их повторяемости в различных регионах планеты.

Номенклатура морских льдов (условные обозначения для ледовых карт). Международная символика для морских ледовых карт и номенклатура морских льдов.

4.2.8 Гидрометеорологический мониторинг в Арктике

История освоения Арктики. Три направления исследования (Центральная Арктика, Северный морской путь, Северо-западный морской проход). Дрейфующие станции, их значение в исследовании Арктики. Использование атомных подводных лодок при исследовании Арктики.

Опасные природные явления в Арктике. Медленно возобновляемые водные ресурсы Арктики (озера, водохранилища, болота, запасы воды во льдах).

Классификации озер по происхождению и характеру водообмена. Типы болот. Развитие торфяного болотного массива. Многолетняя мерзлота, подземные льды, наледи. Мерзлотные процессы и их распространение.

Наблюдательная сеть Росгидромета. Гидрологическая сеть.

4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1	Закрепление терминологии и определений по ГММ. Анализ международных гидрометеорологических стандартов	Практическая работа	ПК-21
2	2	Основные центры активности атмосферных процессов в Арктике. Принципы построения синоптических карт и основные методы получения прогностических характеристик.	Практическая работа	ПК-21
3	3	Гидрологический режим СЛО. Водные массы, течения, соленость СЛО. Инструментальное обеспечение изучения гидрологического режима СЛО и проведения мониторинга.	Практическая работа	ПК-21
4	4	Ледяной покров СЛО. Ледовый режим СЛО. Мониторинг морского ледяного покрова.	Практическая работа	ПК-21
5	5	Использование спутниковой информации при проведении мониторинга ледяного покрова и обеспечении мореплавания по трассе СМП.	Практическая работа	ПК-21
6	6	Особенности гидрометеорологического мониторинга водных объектов суши.	Практическая работа	ПК-21
7	7	Современная ледово-информационная система для Арктики.	Практическая работа	ПК-21
8	8	ААНИИ – практические работы с картами ледовой обстановки и с синоптическими картами	Практическая работа	ПК-21

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

В рамках текущего контроля оцениваются все виды работы студента, предусмотренные учебной программой по дисциплине.

Формами текущего контроля являются:

- собеседования на пройденные темы;
- дискуссии: подготовка и обсуждение эссе, докладов (презентаций);
- участие в обсуждении изучаемого материала на семинарском занятии;
- выполнение практической работы.

Во время текущего контроля оцениваются:

- устные ответы на семинарах;
- доклады на семинарах;
- результаты выполнения практических заданий;
- степень освоения лекционного курса и тем для самостоятельного изучения.

а) Темы рефератов, эссе, докладов:

1. Организация гидрометеорологической службы разного уровня в РФ
2. Гидрометеорологический мониторинг в Российской Арктике
3. Международные стандарты гидрометеорологических наблюдений
4. Основные морфологические особенности подводного рельефа СЛО
5. Факторы, определяющие формирование климата в полярных областях Земли.
6. Северный Ледовитый океан: географическое положение, границы, размеры. Место в системе Мирового океана.
7. Подразделение Северного Ледовитого океана на бассейны и моря. Номенклатура морей.
8. Арктический бассейн: географическое положение, границы, глубины. Деление на суббассейны. Граница между суббассейнами.
9. Морфология дна Арктического бассейна. Подводная горная страна на дне бассейна: система подводных горных хребтов и котловин. Номенклатура хребтов и морей.

10. Роль сложного подводного рельефа в формировании гидрологического режима Евразийского суббассейна Арктического бассейна.
11. Континентальный Сибирский шельф в Северном Ледовитом океане. Положение внешней границы шельфа. Хребет Ломоносова, как часть шельфа.
12. Моря Сибирского шельфа (арктические моря): Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское. Географическое положение, границы, глубины.
13. Основные особенности ледового режима и дрейфа льдов в Северном Ледовитом океане
14. Основные виды прогнозов гидрометеорологических элементов по заблаговременности и параметрам
15. Основные принципы и приемы краткосрочного прогнозирования элементов гидрометеорологического режима
16. Основные принципы и приемы долгосрочного прогнозирования элементов гидрометеорологического режима
17. История освоения Арктики.
18. Дрейфующие станции, их значение в исследовании Арктики.
19. Опасные природные явления в Арктике.
20. Медленно возобновляемые водные ресурсы Арктики (озера, водохранилища, болота, запасы воды во льдах).
21. Классификации озер по происхождению и характеру водообмена.
22. Типы болот. Развитие торфяного болотного массива.
23. Многолетняя мерзлота, подземные льды, наледи.
24. Наблюдательная сеть Росгидромета. Гидрологическая сеть.

а) Темы для выполнения практической работы:

- 1) Используя Таблицы с многолетними данными о радиационном балансе и метеорологических величинах в различных полярных областях Арктики, представьте доклад по выбранной территории.

- 2) На основе анализа «Карты аномалий температуры поверхности океана» напишите эссе по одному из морей Северного Ледовитого океана.
- 3) Используя спутниковые снимки особо опасных атмосферных вихрей, а также карты-схемы их повторяемости, дайте описание ситуации в одной из полярных областей.
- 4) Подготовьте слайд-презентацию на основе Международной символики для морских ледовых карт и номенклатуры морских льдов для Северного морского пути РФ.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов – это внеаудиторное изучение учебной, научно-популярной литературы по темам программы, работа с электронными источниками информации, подготовка к практическим работам, написание и оформление отчетов (эссе) о самостоятельной работе, подготовка кратких докладов по результатам самостоятельной работы для выступления на практических занятиях.

Самостоятельная работа студентов в освоении материала дисциплины направлена на усвоении дидактических блоков и создании целостной естественнонаучной картины жизни на Земле. Подготовка студентом отчета о выполненной самостоятельной работ по курсу и выступление с докладом по ее теме имеет целью расширение круга изучаемых проблем современного гидрометеорологического мониторинга и, ее связи с другими изучаемыми дисциплинами и повышение интереса студентов к современным проблемам окружающего мира.

Для самостоятельного изучения внеаудиторных занятий определены темы и разделы тем курса с указанием источника информации - учебное пособие или электронный ресурс, а также определены формы отчетности, по которым оценивается степень усвоения учебного материала.

Предусмотрены следующие виды отчетности о внеаудиторной самостоятельной работе:

- устные доклады;
- письменные отчеты (эссе) по темам;
- электронные ресурсы совместного пользования, в т.ч. компьютерные презентации.

Время, затрачиваемое студентом на самостоятельную работу над заданиями учебной дисциплины, будет зависеть от возможностей самого студента, его умения концентрироваться над выполнением поставленной задачи. Кроме личностных качеств студента, время выполнения заданий значительно зависит от используемого студентом компьютерного оборудования и компьютерных программ. Для совместной работы допускается объединение студентов в группы во время выполнения некоторых заданий, например, посещения виртуальных ресурсов Интернет или создания ресурсов совместного доступа.

Общее время, запланированное для выполнения студентом самостоятельной работы, будет составлять примерно 30% от общей занятости студентов в рамках учебной дисциплины.

Общая схема описания по выбранной теме:

1. Природные условия выбранного полярного региона (рельеф, геология, климат, многолетняя мерзлота, почвы и растительный покров).
2. Изучение легенды карт.
3. Изучение условных обозначений на спутниковых снимках.
4. Детальное изучение и умение использовать всю дополнительную информацию для более полного раскрытия темы.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Гидрометеорологический мониторинг полярных регионов», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает:

- 1) работу с лекционным материалом;
- 2) изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- 3) анализ литературы и электронных источников информации по темам самостоятельной работы;
- 4) подготовку эссе, докладов, презентаций;

5) подготовку к зачёту.

При подготовке к дискуссиям и устным опросам студент должен изучить соответствующие разделы основной и вспомогательной литературы по дисциплине, а также использовать указанные в перечне интернет-ресурсы.

5.3. Промежуточный контроль:

Зачёт.

Вопросы для зачёта:

1. Организация гидрометеорологической службы разного уровня в РФ
2. Гидрометеорологический мониторинг в Российской Арктике
3. Международные стандарты гидрометеорологических наблюдений
4. Оценка качества гидрометеорологических наблюдений
5. Проверка рядов гидрометеорологических данных на случайность
6. Основные морфологические особенности подводного рельефа СЛО
7. Сезонные особенности динамики приземного поля давления в Арктике.
8. Факторы, определяющие формирование климата в полярных областях Земли.
9. Северный Ледовитый океан: географическое положение, границы, размеры. Место в системе Мирового океана.
10. Подразделение Северного Ледовитого океана на бассейны и моря. Номенклатура морей.
11. Арктический бассейн: географическое положение, границы, глубины. Деление на суббассейны. Граница между суббассейнами.
12. Морфология дна Арктического бассейна. Подводная горная страна на дне бассейна: система подводных горных хребтов и котловин. Номенклатура хребтов и морей.
13. Роль сложного подводного рельефа в формировании гидрологического режима Евразийского суббассейна Арктического бассейна.
14. Континентальный Сибирский шельф в Северном Ледовитом океане.

- Положение внешней границы шельфа. Хребет Ломоносова, как часть шельфа.
15. Моря Сибирского шельфа (арктические моря): Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское. Географическое положение, границы, глубины.
 16. Водные массы Северного Ледовитого океана поверхностные арктические воды, глубинные атлантические воды, тихоокеанские, придонные воды.
 17. Глубинные атлантические воды в Арктическом бассейне и северных частях морей Сибирского шельфа.
 18. Водотеплообмен Северного Ледовитого океана с Атлантическим океаном. Многолетняя изменчивость водотеплообмена.
 19. Водообмен Северного Ледовитого океана с Тихим океаном.
 20. Циркуляция поверхностных вод в Арктическом бассейне и северных районах арктических морей. Трансарктическое течение. Порядок скоростей течений.
 21. Трансарктический постоянный перенос вод вдоль берегов Сибири с запада на восток.
 22. Система теплых течений Северо-Европейского бассейна. Влияние системы на климат Северной Европы.
 23. Восточный антициклонический круговорот вод и льдов в Арктическом бассейне. Порядок скоростей.
 24. Тихоокеанское течение в Беринговом проливе. Порядок скоростей летом. Роль течения в формировании циркуляции вод Чукотского моря.
 25. Системы циклонических квазипостоянных круговоротов вод в морях Сибирского шельфа. Порядок скоростей в летний сезон. Номенклатура течений в морях Карском и Чукотском.
 26. Речной сток Сибири в моря Сибирского шельфа. Изменение величины стока, по морям, по мере продвижения с запада на восток, от Новой Земли до Берингова пролива. Роль материкового стока.

27. Сгонно-нагонные колебания уровня на побережье морей Сибирского шельфа. Порядок величин сгонов-нагонов на отдельных характерных участках трассы Северного морского пути.
28. Численные методы расчета уровня моря и течений (моделирование) на участках Северного морского пути, лимитирующих плавание судов.
29. Приливы и приливные течения в морях Сибирского шельфа. Порядок величин колебаний уровня на отдельных характерных участках трассы Северного морского пути.
30. Понятие о современных методах гармонического анализа приливов.
31. Режим ветрового волнения на акваториях арктических морей.
32. Основные характеристики ледяного покрова (сплоченность, возраст, размеры ледяных образований, торосистость, заснеженность, загрязненность).
33. Основные особенности осенних ледовых процессов в арктических морях (ледообразование, нарастание льда)
34. Основные особенности летних ледовых процессов в арктических морях (таяние и разрушение льда, очищение акватории морей)
35. Правильная оценка статистических параметров рядов гидрометеорологических элементов
36. Основные особенности ледового режима и дрейфа льдов в Северном Ледовитом океане
37. Основные виды прогнозов гидрометеорологических элементов по заблаговременности и параметрам
38. Основные принципы и приемы краткосрочного прогнозирования элементов гидрометеорологического режима
39. Основные принципы и приемы долгосрочного прогнозирования элементов гидрометеорологического режима
40. История освоения Арктики.
41. Дрейфующие станции, их значение в исследовании Арктики.
42. Использование атомных подводных лодок при исследовании Арктики.

43. Опасные природные явления в Арктике.
44. Медленно возобновляемые водные ресурсы Арктики (озера, водохранилища, болота, запасы воды во льдах).
45. Классификации озер по происхождению и характеру водообмена.
46. Типы болот. Развитие торфяного болотного массива.
47. Многолетняя мерзлота, подземные льды, наледи.
48. Наблюдательная сеть Росгидромета. Гидрологическая сеть.

5.3.1. Образцы билетов к зачёту:

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Факультет экологический
Кафедра природопользования и устойчивого развития полярных областей
**Зачет по дисциплине «Гидрометеорологический мониторинг полярных
регионов»**

Билет № 23

- 1) История освоения Арктики.
- 2) Типы болот. Развитие торфяного болотного массива.

Зав. кафедрой _____ В.М. Макеев

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Факультет экологический
Кафедра природопользования и устойчивого развития полярных областей
**Зачет по дисциплине «Гидрометеорологический мониторинг полярных
регионов»**

Билет № 19

- 1) Приливы и приливные течения в морях Сибирского шельфа. Порядок величин колебаний уровня на отдельных характерных участках трассы Северного морского пути.
- 2) Основные особенности летних ледовых процессов в арктических морей (таяние и разрушение льда, очищение акватории морей)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Пиловец Г. И. Метеорология и климатология: Учебное пособие / Г.И. Пиловец. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 399 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006463-5

<http://znanium.com/bookread2.php?book=391608>

2. Фролова И. Е. Океанография и морской лёд [Электронный ресурс] / гл. ред. И.Е. Фролов. – М.: Paulsen, 2011. – 432 с.: ил. – ISBN 978-5-98797-065-2.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=515790>

б) Дополнительная литература:

1. Шевцова Н.С. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза: учеб. пособие [Электронный ресурс]/ М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова ; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. - Минск: Новое знание. М.: ИНФРАМ, 2017. 304 с. - Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=761210>

2. Рязанова Н.Е. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие [Электронный ресурс]/ В.М. Калинин, Н.Е. Рязанова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 203 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=496984>

3. Кручинина Н.Е. Основы экологического мониторинга: Учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 240 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=501429>

Internet-ресурсы:

1. ЭБС <http://znanium.com>. электронная библиотечная система.

2. <http://elibrary.ru>. электронная научная библиотека.

3. <http://www.vesti-nauka.ru> – сайт новостей в науке.

4. <http://www.lenta.ru/science> - сайт новостей в науке
5. <http://www.elementy.ru> – сайт, содержащий информацию по всем разделам дисциплины
6. <http://www.naturalscience.ru> – сайт, посвященный вопросам естествознания
7. <http://www.college.ru> – сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам
8. <http://www.ecologylife.ru> – сайт, посвященный вопросам экологии
9. <http://www.ecologam.ru> – сайт, посвященный вопросам экологии
10. <http://www.raen-noos.narod.ru> – о ноосфере на сайте Российской академии естественных наук
11. <http://arcticchamp.sr.unh.edu/whatisarctichydro.shtml> - What is Arctic Hydrology
12. https://vk.com/pop_nauka - Арктика, Антарктика, Климат
13. <http://www.arctic-info.ru/> - Информационно-аналитический портал
14. <http://ru.arctic.ru/> - сайт по Арктике, созданный при поддержке Русского географического общества
15. <http://arcticapulus.ru/arktika.html> - История освоения Арктики
16. <http://arctictime.ru> - Информационный портал
17. Сайт ААНИИ www.aari.ru (разделы: «Публикации», «Оперативная информация», «ЕСИМО», «Справочники и пособия»)
18. Портал ЕСИМО – <http://portal.esimo.aari.ru/portal>
19. Сайт Национального центра снега и льда США – <http://nsidc.org/arcticseaicenews/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
----------------------------	--

Лекции (темы №1-8)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет
Практические занятия (темы № 1-8)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Заготовка шаблонов таблиц, схем и другого графического материала для заполнения при выполнении работы.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Лекции по темам 1-8	Практические работы по курсу «Гидрометеорологический мониторинг полярных областей»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сайт ААНИИ www.aari.ru (разделы: «Публикации», «Оперативная информация», «ЕСИМО», «Справочники и пособия») 2. Портал ЕСИМО – http://portal.esimo.aari.ru/portal 3. Сайт Национального центра снега и льда США http://nsidc.org/arcticseaicenews/

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Гидрометеорологический мониторинг полярных регионов» используются:

- лекции-визуализации;
- на занятиях-дискуссиях выступления студентов с докладами сопровождаются слайд - презентациями, видео материалами.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- **Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования (компьютер, проектор).
- **Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования (компьютер, проектор).
- **Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет".
- **Учебная аудитории для консультаций и проведения экзаменов** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования (компьютер, проектор).
- **Аудитория для хранения картографического материала и другого раздаточных материала** – укомплектована специальными шкафами и стеллажами, набором демонстрационного оборудования для занятий в других аудиториях.

10 . Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

**Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах
год набора: 2019 очная форма обучения;
2019 заочная форма обучения;**

Объем дисциплины	Очная форма обучения, всего часов	Заочная форма обучения, всего часов
	Объем дисциплины	108
Контактная³ работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
в том числе:		
Лекции	14	4
практические занятия	28	8
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	96
в том числе:		
курсовая работа	-	
Контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачёт	Зачёт

4.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения, год набора: 2019

№ п/п	Раздел и тема Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа		
1	Тема.1. Введение в курс. Основные термины и определения. Международная система гидрометеорологического мониторинга (ГММ).	4	2	2	7	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
2	Тема 2. Атмосфера Земли как объект ГММ. Метеорологический мониторинг.	4	2	4	11	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21

3	Тема 3. Северный ледовитый океан (СЛО). Особенности гидрометеорологического режима и океанологический мониторинг	4	2	4	8	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
4	Тема 4. Ледяной покров Северного ледовитого океана. Мониторинг морского ледяного покрова.	4	2	4	7	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
5	Тема 5. Использование спутниковой информации для мониторинга и обеспечения мореплавания по трассе Северного морского пути (СМП).	4	2	4	7	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
6	Тема 6. Водные объекты суши. Гидрометеорологический режим водных объектов и их мониторинг.	4	1	4	8	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
7	Тема 7. Современная ледово-информационная система для Арктики.	4	2	2	9	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
8	Тема 8. Гидрометеорологический мониторинг в Арктике	4	1	4	9	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
Итого			14	28	66		

Заочная форма обучения, год набора: 2019

№ п/п	Раздел и тема Дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа		
1	Тема 1. Введение в курс. Основные термины и определения. Международная система гидрометеорологического мониторинга (ГММ).	3	1	-	12	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21

2	Тема 2. Атмосфера Земли как объект ГММ. Метеорологический мониторинг.	3	-	1	12	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
3	Тема 3. Северный ледовитый океан (СЛО). Особенности гидрометеорологического режима и океанологический мониторинг	3	1	1	12	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
4	Тема 4. Ледяной покров Северного ледовитого океана. Мониторинг морского ледяного покрова.	3	-	1	12	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
5	Тема 5. Использование спутниковой информации для мониторинга и обеспечения мореплавания по трассе Северного морского пути (СМП).	3	-	1	12	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
6	Тема 6. Водные объекты суши. Гидрометеорологический режим водных объектов и их мониторинг.	3	1	-	12	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
7	Тема 7. Современная ледово-информационная система для Арктики.	3	-	2	12	Конспект лекции, собеседование, практическая работа	ПК-21
8	Тема 8. Гидрометеорологический мониторинг в Арктике	3	1	2	12	Конспект лекции, дискуссия, практическая работа	ПК-21
Итого			4	8	96		