

Разработчики: Дронова Е.А., к. геогр. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» августа 2025 г.

Рецензент Лазарев Н.Н. д.с-х. наук, профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» 08 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта «Географ» по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология и Учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры метеорологии и климатологии протокол № 21 от «24» 08 2025 г.

И.о.зав. кафедрой Дронова Е.А., к. геогр. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» 08 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института агробиотехнологий Шитикова А.В. д.с-х. н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«28» августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой Дронова Е.А., к. геогр. н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«22» 08 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ.....	5
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	11
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	18
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	18
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	22
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	22
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	22
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	23
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	24
Виды и формы отработки пропущенных занятий	24
(текущего контроля знаний).....	24
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.О.04 «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ»
для подготовки магистров по направлению подготовки
05.04.04 Гидрометеорология;
направленность Гидрометеорологическое обеспечение АПК

Цель освоения дисциплины: Целью изучения дисциплины «Современные проблемы гидрометеорологии» является освоение студентами теоретических и практических знаний в области гидрометеорологии через: знание основных понятий и законов, владение методологическими основами и подходами к решению теоретических проблем в области естественных наук, методами математического анализа и моделирования, использование основных методов теоретического и экспериментального исследования объектов, систем и процессов при решении задач профессиональной деятельности в области гидрометеорологии. знание навыков проведения научных экспериментов по заданной методике и анализа их результатов в области изменений климата, проведение научных исследований объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии с применением теоретических основ и практического опыта, знание правовых основ экономических, экологических, социальных и других ограничений профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, умение применять навыки самостоятельной работы по обработке результатов различных наблюдений наземной метеорологической сети, аэрологической, гидрологической, актинометрической и др. сетей наблюдений, владение методами мониторинга, прогнозирования и оценки экологической безопасности объектов.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть дисциплин блока Б1 учебного плана по направлению подготовки 05.04.04 Гидрометеорология.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы):

ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3

Краткое содержание дисциплины:

Общие проблемы науки и современная гидрометеорология. Соотношение знания и непознанного в науке. Динамика фронта научного познания. Пограничные области наук. Соотношение методологических подходов и научных направлений. Ограниченность числа основных идей в науке. Структура организации объектов гидросферы и атмосферы. Идея соотношения целого и частного при изучении водных и воздушных объектов, гидрометеорологических процессов. Пространство и время в гидрометеорологии. Пространственно-временные масштабы гидрологических, океанологических, метеорологических и климатических процессов. Современное состояние теории климата. Климатическая система Земли, понятие «глобального климата». Элементы климатической системы. Геофизическая гидродинамика как теоретическая основа описания динамики основных элементов климатической системы – планетарной циркуляции атмосферы и Мирового океана. Закономерности формирования климата, его короткопериодной изменчивости и долговременных изменений. Современные тенденции в изменении климата. Атмосферные процессы внетропических широт и тропиков. Явление Эль-Ниньо – Южное колебание и влияние на погоду и климат умеренных широт. Состав наиболее перспективных направлений развития гидрологии. Глобальная гидрология. Глобальный влагооборот и климат. Закономерности материкового влагооборота. Речной сток и его составляющие. Общие проблемы оценки стока воды, наносов, растворенных веществ,

биологических субстанций, стока теплоты. Роль океана в климатической системе и изменениях климата. Глобальная циркуляция океанов и ее устойчивость. Океанское звено энергетического и гидрологического циклов, как фактор формирования целостной природы Мирового океана. “Глобальный океанский конвейер” и его причины. Математическое моделирование атмосферных процессов. Математическая модель общей циркуляции атмосферы, модели пограничного слоя, облаков, радиации, мезомасштабных систем циркуляции атмосферы. Модели океанической циркуляции. Математическая модель общей циркуляции океана. Загрязнение устьевых областей рек и прилегающих к ним акваторий. Оценка экологической роли территории водосборного бассейна рек для морских акваторий. Процессы загрязнения в контактной области – шельфовая зона моря – берег. Организации, осуществляющие исследования атмосферы и гидросферы. История международного сотрудничества в области гидрометеорологии. Основные международные программы изучения атмосферы, океана и вод суши.

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Современные проблемы гидрометеорологии» составляет 3 зачетные ед., в объеме 108 часов.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации. Текущая аттестация студентов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях, с помощью контрольных работ, оценки самостоятельной работы студентов (защиты работ).

Промежуточный контроль по учебной дисциплине – зачет.

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Современные проблемы гидрометеорологии» является освоение студентами теоретических и практических знаний в области гидрометеорологии через: знание основных понятий и законов, владение методологическими основами и подходами к решению теоретических проблем в области естественных наук, методами математического анализа и моделирования, использование основных методов теоретического и экспериментального исследования объектов, систем и процессов при решении задач профессиональной деятельности в области гидрометеорологии. знание навыков проведения научных экспериментов по заданной методике и анализа их результатов в области изменений климата, проведение научных исследований объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии с применением теоретических основ и практического опыта, знание правовых основ экономических, экологических, социальных и других ограничений профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, умение применять навыки самостоятельной работы по обработке результатов различных наблюдений наземной метеорологической сети, аэрологической, гидрологической, актинометрической и др. сетей наблюдений, владение методами мониторинга, прогнозирования и оценки экологической безопасности объектов.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Современные проблемы гидрометеорологии» включена в перечень ФГОС ВО, в обязательную часть дисциплин блока Б1 Учебного плана. Реализация в дисциплине требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению *05.04.04 Гидрометеорология*, должна учитывать следующее знание научных разделов:

- общие проблемы науки и современная гидрометеорология;
- характеристика главных направлений развития гидрометеорологии;
- моделирование процессов в атмосфере и гидросфере.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Современные проблемы гидрометеорологии» являются дисциплины бакалавриата «Метеорология и климатология», «Методы наблюдений и анализа в гидрометеорологии», «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды».

Дисциплина «Современные проблемы гидрометеорологии» является основополагающей для изучения таких дисциплин как «Инженерная климатология», «Перспективные методы гидрометеорологических наблюдений», «Геоэкология»

Особенностью дисциплины является ее не только профессиональная направленность, но и прикладной характер во многих отраслях производства, необходимость умения на высоком уровне владеть знаниями в области влияния климатических факторов на различные сферы жизнедеятельности человека.

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы гидрометеорологии» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение учебной дисциплины «Современные проблемы гидрометеорологии» направлено на формирование у обучающихся компетенций (индикаторов) представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способен использовать основы методологии научного познания, базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности в области гидрометеорологии	ОПК-1.1 Знает основные понятия и законы, владеет методологическими основами и подходами к решению теоретических проблем в области естественных наук, методы математического анализа и моделирования	– сущность основных метеорологических факторов и физических процессов, происходящих в атмосфере и гидросфере. – взаимосвязь абиотических факторов и биотической компоненты экосистем; - лимитирующие факторы климата и их влияние на биоценозы различного типа;	–составлять метеорологические прогнозы и расчеты, анализировать метеорологические условия с использованием цифровых технологий - установить и теоретически обосновать степень влияния неблагоприятных изменений климата на процессы и объекты окружающей среды на основе цифровых технологий	– современными методами наблюдения, оценки и анализа, с применением цифровых технологий, климатических и агрометеорологических данных для обеспечения гидрометеорологической безопасности функционирования экосистем
			ОПК-1.2 Использует основные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, систем и процессов при решении задач профессиональной	– основные закономерности радиационного, теплового и влажностного режимов атмосферы и литосферы Земли и их влияние на геоэкологию; - основные теоретические положения, современные	–проводить метеорологические наблюдения с использованием сети станций, полевых метеостанций, других простейших метеорологических приборов и методов; – оценить	–навыками организации и проведения полевых работ и принятия управленческих решений в различных погодных условиях; - принципами и методами оценки

			деятельности в области гидрометеорологии	достижения и методические рекомендации в области охраны окружающей среды;	климатические и метеорологические факторы для наиболее эффективного использования природно-ресурсного потенциала территорий;	климата с точки зрения геоэкологии и окружающей среды;
3	ОПК-2	Способен проводить научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии, в том числе при решении проблем изменений климата, геоэкологии и охраны окружающей среды, а также разрабатывать прогнозы (погоды, состояния климата и гидрологических объектов) различной заблаговременности	ОПК-2,2 проводит научные исследования объектов, систем и процессов в области гидрометеорологии с применением теоретических основ и практического опыта	-правила использования различных приемов и методов статистических исследований, учета, анализа и наблюдения за различными показателями атмосферы и гидросферы для ГМ обеспечения строительства хоз. Объектов с применением цифровых технологий	-использовать методы оценки состояния атмосферы и гидросферы, а также методы влияния на различные параметры атмосферных процессов и явлений с использованием цифровых технологий	-приемами и методами наблюдений и анализа степени влияния метеорологических параметров на отдельные отрасли промышленности, сельского хозяйства, транспорта с использованием цифровых технологий
			ОПК-2.1 знает навыки проведения научных экспериментов по заданной методике и анализа их результатов в области изменений климата	- особенности воздействия изменения климата на различные сферы производства и повседневной жизни человека - особенности изменения экологических параметров при изменении климата	- аргументировано комментировать динамику изменения климата - оценивать динамику изменения экологических параметров в связке с глобальным изменением климата	- приемами анализа динамики изменения климата - навыками измерения и оценки экологических параметров в свете глобального изменения климата

4	ОПК-3	Способен самостоятельно решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии, интерпретировать результаты для практического использования потребителями различного профиля	ОПК-3.1 Знание правовых основ экономических, экологических, социальных и других ограничений профессиональной деятельности в области гидрометеорологии	- методы взаимодействия с информацией в области гидрометеорологии и метеорологических наблюдений, с применением цифровых технологий.	- грамотно осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ первичной метеорологической информации из различных источников и баз данных, с использованием компьютерных технологий;	–навыками применения первичной метеорологической информации (декадных бюллетеней) для оценки метеорологических условий; –современными методами оценки ресурсов климата, применяемыми в области биосферных процессов с применением цифровых технологии;
			ОПК-3.2 Уметь применять навыки самостоятельной работы по обработке результатов различных наблюдений наземной метеорологической сети, аэрологической, гидрологической, актинометрической и др. сетей наблюдений	- основы использования баз данных с целью нахождения закономерностей и трендов в их динамике	- решать задачи, стоящие перед АПК и иными сферами производства для максимально полного использования природного потенциала	- методами определения метеорологических параметров для адаптации к климатическим условиям технологических приемов и процессов

			<p>ОПК-3.3 владеет методами мониторинга, прогнозирования и оценки экологической безопасности объектов</p>	<p>- методы определения климатических показателей и гидрометеорологических рисков для оценки и анализа ресурсов территории с применением цифровых технологии.</p>	<p>-использовать теоретические знания на практике, применять метеорологическую информацию на основе цифровых технологии.</p>	<p>- динамику, интенсивность и направленность изменений климатически обусловленных ресурсов света, тепла и влаги в условиях глобальных гидрометеорологических рисков;</p>
--	--	--	---	---	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 1
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:		
Аудиторная работа	22,25	22,25
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>Практические работы</i>	14	14
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	85,75	85,75
<i>Подготовка к контрольным работам</i>	4	4
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям)</i>	72,75	72,75
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		Зачет

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПР	ПКР	
Введение	1	1	-	-	-
Раздел 1. «Общие проблемы науки и современная гидрометеорология»	33	2	4	-	27
Раздел 2. «Характеристика главных направлений развития гидрометеорологии»	36	3	4	-	29
Раздел 3. «Моделирование процессов в атмосфере и	37,75	2	6		29,75

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПР	ПКР	
гидросфере»					
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25			0,25	
Итого по дисциплине	108	8	14	0,25	85,75

Раздел 1. «Общие проблемы науки и современная гидрометеорология»

Тема 1. Общие проблемы науки и современная гидрометеорология.

Соотношение знания и непознанного в науке. Динамика фронта научного познания. Пограничные области наук. Соотношение методологических подходов и научных направлений. Ограниченность числа основных идей в науке. Структура организации объектов гидросферы и атмосферы. Идея соотношения целого и частного при изучении водных и воздушных объектов, гидрометеорологических процессов. Пространство и время в гидрометеорологии. Пространственно-временные масштабы гидрологических, океанологических, метеорологических и климатических процессов. Детерминированность и стохастичность гидрометеорологических процессов. Вероятностная оценка состояний водных и воздушных объектов и характеристик их режима. Роль классификаций в гидрометеорологии. Методологические проблемы эмпирических обобщений и теоретических исследований в гидрологии, климатологии и океанологии. Современные тенденции в развитии теории гидрометеорологических наук и пути их интеграции. Экологические проблемы гидрометеорологии. Оценки трансграничного загрязнения атмосферы, шельфовых вод и речных бассейнов.

Раздел 2. «Характеристика главных направлений развития гидрометеорологии»

Тема 2. Основные направления развития метеорологии и климатологии.

Современное состояние теории климата. Климатическая система Земли, понятие «глобального климата». Элементы климатической системы. Геофизическая гидродинамика как теоретическая основа описания динамики основных элементов климатической системы – планетарной циркуляции атмосферы и Мирового океана. Закономерности формирования климата, его короткопериодной изменчивости и долговременных изменений. Современные тенденции в изменении климата. Атмосферные процессы внетропических

широт и тропиков. Явление Эль-Ниньо – Южное колебание и влияние на погоду и климат умеренных широт. Исследования ультрафиолетовой радиации и проблемы озонового слоя. Углекислый газ в атмосфере и глобальный цикл углерода. Атмосферные аэрозоли, их трансформация под влиянием антропогенной деятельности. Пятый Доклад Межправительственной группы экспертов (IPCC) по проблемам изменения климата. Альтернативные (концепции глобального потепления) точки зрения на изменения климата и его последствия. Проблема риска в гидрометеорологии. Климат и проблемы энергетических ресурсов, продовольствия, опустынивания. Климатически обусловленные природные ресурсы и климатически зависимые отрасли экономики. Климат и живые компоненты экосистем. Проблемы механизмов воздействия факторов среды и физических полей на организм. Экологические проблемы городской климатологии.

Тема 3. Основные направления развития гидрологии

Состав наиболее перспективных направлений развития гидрологии. Глобальная гидрология. Глобальный влагооборот и климат. Закономерности материкового влагооборота. Речной сток и его составляющие. Общие проблемы оценки стока воды, наносов, растворенных веществ, биологических субстанций, стока теплоты. Природные и антропогенные составляющие речного стока. Генетическая гидрология. Речной сток и генезис составляющих вещественных потоков. Генетический состав речных вод. Генетический состав растворенных в воде химических веществ. Вклад хозяйственной деятельности в трансформацию химического состояния рек и водоемов. Критерии и признаки подобия водных объектов. Гидрофизическое подобие рек и водоемов. Зональное подобие характеристик геостока. Признаки подобия азональных свойств водосборных бассейнов. Подобие внутригодового распределения стока. Подобие типов рек и русловых отложений, морфодинамических типов русла. Гидроэкология (экологическая гидрология): место науки в системе знаний. Гидроэкологическая безопасность территории (ГЭБТ). Типы нарушения ГЭБТ. Задачи обеспечения ГЭБТ в различных природных условиях, при различных вариантах антропогенных нагрузок. Прикладная гидрология. Развитие средств ведения кадастров. Создание баз знаний и экспертных систем в гидрологии. Специфика учета климатических изменений в изменении водообеспеченности аридных и семиаридных территорий. Оценка изменений характеристик речного стока, опасных гидрологических явлений под влиянием многолетних климатических условий. Особенности решения проблем паводкоопасных территорий. Качество воды водных объектов. Выявление причин и тенденций изменения качества воды при различных видах антропогенных нагрузок на водные объекты и их бассейны. Комплексная оценка использования и средства охраны водных объектов от истощения, загрязнения и засорения. Отраслевое природопользование и проведение ОВОС при планировании водопользования.

Тема 4. Основные направления развития океанологии

Роль океана в климатической системе и изменениях климата. Глобальная циркуляция океанов и ее устойчивость. Океанское звено энергетического и гидрологического циклов, как фактор формирования целостной природы Мирового океана. “Глобальный океанский конвейер” и его причины. Перспективы развития концепции водных масс. Современные методы исследований водных масс. Потoki вещества и энергии между геосферами. Радиационный и тепловой балансы Земли. Формирование потоков тепла и влаги на поверхности океана. Океанское звено энергетического и гидрологического циклов как фактор формирования целостной природы Мирового океана. Влияние гидродинамических процессов на потоки взвешенного вещества в океане. Поступление в моря и океаны вещества с речным стоком. Обмен на границе вода – донные осадки. Синоптическая изменчивость океана. Океанские вихри. Тонкая структура вод океана. Растворенное и взвешенное органическое вещество в океане. Биохимические процессы его преобразования. Карбонатное равновесие, цикл углерода в океане. Накопления углерода в глубинных водах океана и его причины. Проблемы использования ресурсов океана. Прикладные океанологические исследования. ОВОС для морских акваторий. Гидрометеорологический режим и контроль загрязнения вод морей и океанов. Проблемы получения данных об океане. Новые технологии: зондирующая аппаратура, лагранжевы методы, дистанционные методы. Трассеры океанской циркуляции. Характеристика массивов данных.

Раздел 3. «Моделирование процессов в атмосфере и гидросфере»

Тема 5. «Моделирование процессов в атмосфере и гидросфере».

Математическое моделирование атмосферных процессов. Математическая модель общей циркуляции атмосферы, модели пограничного слоя, облаков, радиации, мезомасштабных систем циркуляции атмосферы. Модели океанической циркуляции. Математическая модель общей циркуляции океана. Методы диагностических расчетов течений в океанах, морях и озерах с учетом рельефа дна и формы берегового очертания. Модель речного бассейна. Стохастические модели в гидрологии. Модели климатической системы (МКС). Прогноз климата будущего с использованием МКС.

Тема 6. Влияние загрязняющих веществ на геохимические и биологические процессы в атмосфере и гидросфере.

Загрязнение устьевых областей рек и прилегающих к ним акваторий. Оценка экологической роли территории водосборного бассейна рек для морских акваторий. Процессы загрязнения в контактной области – шельфовая зона моря – берег. Влияние загрязнения на химию придонных вод, донных

осадков и грунтовых растворов. Трансформация веществ в водных экосистемах. Ассимиляционная емкость водных экосистем и природные процессы, ее характеризующие. Особенности процессов самоочищения природных вод. Гидрофизические факторы самоочищения вод и грунтов. Моделирование переноса загрязняющих веществ

Тема 7. Международные программы исследования гидросферы и атмосферы

Организации, осуществляющие исследования атмосферы и гидросферы. История международного сотрудничества в области гидрометеорологии. Основные международные программы изучения атмосферы, океана и вод суши.

4.3. Лекции/лабораторные занятия

Таблица 4

Содержание лекций, лабораторных занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Введение	Лекция № 1 (Введение)	ОПК-1.1 ОПК-1.2		1
2.	Раздел 1. Общие проблемы науки и современная гидрометеорология				
	Тема 1. Общие проблемы науки и современная гидрометеорология	Лекция № 2 (Общие проблемы науки и современная гидрометеорология)	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2;		2
		Практическая работа № 1 (Проведение анализа современного состояния следующих областей гидрометеорологии: физика атмосферы, гидросферы)	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3	защита работ	4
3.	Раздел 2. Характеристика главных направлений развития гидрометеорологии				
	Тема 2 Характеристика главных направлений развития гидрометеорологии	Лекция № 3 Характеристика главных направлений развития гидрометеорологии	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2;		3
		Практическая работа № 2 (Способы усвоения гидрометеорологической информации. Система реанализа)	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3	защита работ	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическая работа № 3 (Методы оценки качества получаемых данных о состоянии атмосферы и гидросферы.)		защита работ	2
		Практическая работа № 3 (Этапы доведения гидрометеорологической информации до потребителей. Оценка эффективности и экономической полезности прогностической гидрометеорологической информации)		защита работ	2
		Рубежная контрольная работа № 1		Контрольная работа	2
4.	Раздел 3 Моделирование процессов в атмосфере и гидросфере				
	Тема 3 Моделирование процессов в атмосфере и гидросфере	Лекция № 4 Моделирование процессов в атмосфере и гидросфере	ОПК-1.1 ОПК-1.2	защита работ	2
		Практическая работа № 5 Технология расчетов на моделях различного класса. Перечень функциональных блоков и их предназначение. Вычислительные и информационные ограничения.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3	защита работ	2
		Практическая работа № 6 Оценка эффективности и экономической полезности прогностической гидрометеорологической информации. Оценка усиленности гидрометеорологических прогнозов. Экономическая выгода от прогнозов. Ущерб экономике, природе и населению от		защита работ	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		неблагоприятных явлений погоды и климата.			
		Рубежная контрольная работа № 2		Контрольная работа	2

4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Раздел 1	
2	Тема 1	Строение атмосферы, гидросферы, литосферы, Загрязнения атмосферы, гидросферы, литосферы. Природные и антропогенные источники. Предельно-допустимые концентрации (ПДК). Контроль загрязнений атмосферы. Система мер борьбы с загрязнением. Особенности статистической обработки результатов ГМ наблюдений ОПК-1.1, ОПК-1.2,
5	Раздел 2	
6	Тема 2	Классификации климатов. Особенности сочетания климатообразующих факторов. Биопотенциал климатов. Факторы, влияющие на изменения климата. Теории изменения климата. Возможные последствия изменения климата. ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
7	Тема 3	Основы гидрологических измерений и наблюдений. Основы анализа полученной гидрологической информации. Влияние климатических особенностей на функционирование поверхностной гидрологической сети. ОПК-1.1, ОПК-1.2,
8	Тема 4	Классификация вод Мирового океана. Фитобентос. Загрязнение вод Мирового океана. Климатообразующая роль океана. Соленость вод. Льды Мирового океана. ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2
10	Раздел 3	
11	Тема 5	Основы математического моделирования. Модели различных уровней. Корректная трактовка результатов моделирования. ОПК-1.1, ОПК-1.2,

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
12	Тема 6,7	История гидрометеорологических наблюдений в стране и в мире. История отслеживания загрязнения литосферы, гидросферы и атмосферы. Основы гидрометеорологической охраны окружающей среды. ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Практическая работа № 5 Технология расчетов на моделях различного класса. Перечень функциональных блоков и их предназначение. Вычислительные и информационные ограничения.	ПЗ	Разбор конкретной ситуации, коллективное обсуждение
2	Лекция № 4 Моделирование процессов в атмосфере и гидросфере	Л	Интерактивная лекция, приглашение стороннего специалиста

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примеры типичных работ, заданий и основные вопросы, связанные с их выполнением

Работа 1

Проведение анализа современного состояния следующих областей гидрометеорологии: физика атмосферы гидросферы

Задание:

1. Из открытых источников собрать информацию о состоянии атмосферы и гидросферы..
2. Проследить динамику загрязнения данных сред и оценить их потенциал с точки зрения климата и промышленного использования..

Исходные данные

Среда	1980-е годы	2000-е годы
Атмосфера (физ загрязнение)		
Гидросфера (физ загрязнение)		
Атмосфера (хим загрязнение)		
Гидросфера (хим загрязнение)		
Атмосфера (био загрязнение)		
Гидросфера (био загрязнение)		

Вопросы:

1. Какова динамика загрязнения атмосферы и гидросферы?
2. Какими факторами обуславливается наличие данной динамики?
3. Каково значение изменения химического состава и загрязнения воды и воздуха?

Примеры контрольных вопросов для проведения текущего контроля:

Контрольные вопросы 1 раздела

1. Научное познание. Динамика фронта.
2. Методологические подходы и научные направления.
3. Структура организации объектов гидросферы
4. Структура организации объектов литосферы
5. Соотношения общего и частного при изучении водных и воздушных объектов.
6. Пространство и время в гидрометеорологии.
7. Пространственно-временные масштабы процессов в гидрологии и атмосфере.
8. Детерминированность и стохастичность.
9. Оценка состояния водных и воздушных объектов.
10. Классификации в гидрометеорологии.
11. Методологические проблемы эмпирических обобщений
12. Экологические проблемы атмосферы
13. Экологические проблемы гидросферы.
14. Трансграничное загрязнение атмосферы, шельфовых вод и речных бассейнов.
15. Современные тенденции в развитии теории гидрометеорологии

Контрольные вопросы 2 раздела

1. Климатическая система Земли, понятие «глобального климата».
2. Закономерности формирования климата.
3. Современные тенденции в изменении климата.

4. Явление Эль-Ниньо – Южное колебание и влияние на погоду и климат умеренных широт.
5. Пятый Доклад Межправительственной группы экспертов (IPCC) по проблемам изменения климата.
6. Климат и проблемы энергетических ресурсов, продовольствия, опустынивания.
7. Климатически обусловленные природные ресурсы и климатически зависимые отрасли экономики.
8. Экологические проблемы городской климатологии.
9. Глобальная гидрология. Глобальный влагооборот и климат.
10. Закономерности материкового влагооборота.
11. Генетическая гидрология.
12. Критерии и признаки подобия водных объектов.
13. Гидроэкологическая безопасность территории (ГЭБТ). Типы нарушения ГЭБТ. Оценка изменений характеристик речного стока, опасных гидрологических явлений под влиянием многолетних климатических условий.
14. Отраслевое природопользование и проведение ОВОС при планировании водопользования.
15. Роль океана в климатической системе и изменениях климата. Глобальная циркуляция океанов и ее устойчивость.
16. Океанское звено энергетического и гидрологического циклов, как фактор формирования целостной природы Мирового океана.
17. “Глобальный океанский конвейер” и его причины.
18. Влияние гидродинамических процессов на потоки взвешенного вещества в океане.
19. Растворенное и взвешенное органическое вещество в океане. Биохимические процессы его преобразования.
20. Прикладные океанологические исследования.

Вопросы к зачету

1. Математическое моделирование атмосферных процессов.
2. Математическая модель общей циркуляции атмосферы.
3. Модели пограничного слоя, облаков, радиации, мезомасштабных систем циркуляции атмосферы.
4. Модели океанической циркуляции.
5. Математическая модель общей циркуляции океана.
6. Методы диагностических расчетов течений в океанах, морях и озерах с учетом рельефа дна и формы берегового очертания.
7. Модель речного бассейна.
8. Стохастические модели в гидрологии.
9. Модели климатической системы (МКС).
10. Прогноз климата будущего с использованием МКС.
11. Классификации в гидрометеорологии.

12. Методологические проблемы эмпирических обобщений
13. Экологические проблемы атмосферы
14. Экологические проблемы гидросферы.
15. Трансграничное загрязнение атмосферы, шельфовых вод и речных бассейнов.
16. Современные тенденции в развитии теории гидрометеорологии
17. Океанское звено энергетического и гидрологического циклов, как фактор формирования целостной природы Мирового океана.
18. «Глобальный океанский конвейер» и его причины.
19. Влияние гидродинамических процессов на потоки взвешенного вещества в океане.
20. Растворенное и взвешенное органическое вещество в океане. Биохимические процессы его преобразования.
21. Прикладные океанологические исследования.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет»

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
не зачтено	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Виды текущего контроля: контрольные работы, защита практических работ

Виды промежуточного контроля по дисциплине: зачет

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Морозов, А. Е. Метеорология и климатология : учебное пособие / А. Е. Морозов, Н. И. Стародубцева. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2018. — 250 с. — ISBN 978-5-94984-664-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142538>
2. Васильев, А. А. Физическая метеорология : учебное пособие / А. А. Васильев, Ю. П. Переведенцев. — Казань : КФУ, 2017. — 72 с. — ISBN 978-5-00019-804-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101180>
3. Берникова, Т. А. Гидрология с основами метеорологии и климатологии : учебник для вузов / Т. А. Берникова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-7876-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166926>

7.2. Дополнительная литература

1. [Хромов, Сергей Петрович](#), Метеорология и климатология : учебник для студ. вузов, по напр. "География и картография" и спец. "География" и "Картография"; Рекоменд. М-вом образ. РФ / С. П. Хромов, М. А. Петросянц. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 2001. - 526,[1] с. :
2. Пиловец, Галина Ивановна Метеорология и климатология [Текст] : для студентов учреждений высшего образования по географическим специальностям : соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту 3-го поколения / Г. И. Пиловец. - Москва ; Минск : ИНФРА-М ; : Новое знание, 2013. - 398 с.
3. Грингоф, Иосиф Генрихович, Климат, погода и пастбищное животноводство/ И. Г. Грингоф, О. Л. Бабушкин ; Под ред. А. Д. Пасечнюка ; Росгидромет (Москва). - Обнинск : [б. и.], 2010. - 352 с.
4. Современная динамика климата, его агробиологический и зоологический эффект [Текст] : монография / Ф. А. Мусаев [и др.]. - Рязань : РГАТУ, 2019. - 203 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 154-168 (159 назв.).

1. .

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Агрометеорология. Методические указания к лабораторно-практическим занятиям. М.: изд. МСХА, 2014.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. При изучении курса дисциплины «агрометеорология» можно использовать следующие программные продукты: БД MS Access, AirState (калькулятор влажности) и др.

2. Климатическая и метеорологическая информация доступна на интернет-сайтах: <http://www.meteoinfo.ru/>, <http://www.gismeteo.ru/>, <http://www.webmeteo.ru/>. Для этого могут быть использованы информационные, справочные и поисковые системы: Rambler, Google, Яндекс и др.

3. В рамках учебного курса студенты используют базы данных многолетних метеорологических наблюдений станций и постов. Возможен оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями: Одесским государственным экологическим университетом (ОГЭКУ), <http://www.ogmi.farlep.odessa.ua/>; Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной метеорологии (ВНИИСХМ), <http://cxm.obninsk.org/>; Российским национальным комитетом содействия Программе ООН по окружающей среде (НП «ЮНЕПКОМ»), <http://www.unepcom.ru/> и др.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер)
Уч.корп.№18. Ауд. №201,202, 11 (Прянишникова д.12)	<i>Учебные аудитории</i> (для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы) 1. Парты. 2. Скамейки. 3. Доска меловая 2 шт. 4. Доска Poly Vision 1 шт. (Инв.№ 558534/1) 5. Вандалоустойчивый шкаф (Инв.№ 558850) 6. Крепление для проектора (Инв.№ 558768/1)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (инвентарный номер)
	7. Мультимедийный проектор BENQ MW526E (Инв.№ 210138000003854) 8. Системный блок с монитором (Инв.№ 558777/4) 9. Экран с электроприводом (Инв.№ 558771/4)
Уч.корп.№18. Ауд. 204 (Прянишникова д.12)	<i>Учебная лаборатория.</i> Набор основных метеорологических приборов - Термометр-щуп походный АМ-6 (3 шт - Инв.№ 591046, Инв.№ 591046/3, Инв.№ 591046/4), Цифровой контактный термометр высокой точности DM6801A 1 шт - Инв.№ 562673), люксметр цифровой AR813 (1 шт - Инв.№ 562672), термогигрометр Testo 608 (1 шт - Инв.№ 562671); барометры БАММ-1(1 шт - Инв.№ 553262), анемометры МС-13 (2 шт - Инв.№ 554496), рейка снегомерная (3 шт - Инв.№ 591467) наглядные учебно-методические пособия, психрометрические таблицы и др.;
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова (Лиственничная аллея д.2 к 1)	Читальные залы библиотеки
Общежитие №1. (Лиственничная аллея д.12)	Комната для самоподготовки

10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Виды и формы отработки пропущенных занятий (текущего контроля знаний)

При изучении каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Текущий контроль знаний проводится по графику в часы лабораторных занятий по основному расписанию.

Если вы не прошли текущий контроль знаний, вы продолжаете учиться и имеете право сдавать следующий раздел по этой дисциплине.

В случае пропуска текущего контроля знаний (лабораторного занятия) по уважительной причине вы допускаетесь к его прохождению (ликвидации задолженности) по согласованию с преподавателем и при предоставлении в деканат оправдательного документа для получения допуска.

При пропуске текущего контроля знаний (лабораторного занятия) без уважительной причины вы допускаетесь к сессии только после ликвидации задолженности. При этом полученная оценка в зачёт балльно-рейтинговой

аттестации идёт с понижающим коэффициентом. Графики пересдач составляются на кафедрах.

В конце учебного раздела на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы и принимается решение о допуске к выходному контролю или освобождении вас от его сдачи.

Если вы по результатам текущих, рубежных рейтингов набрали в сумме менее 60% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля вы не допускаетесь и считаетесь задолжником по этой дисциплине.

Если же сумма баллов составляет 60% и более (60 баллов и более) от максимального рейтинга дисциплины, то по усмотрению преподавателя вам может быть проставлен зачет без сдачи выходного контроля. В этом случае к набранному рейтингу добавляются поощрительные баллы. Максимальное их число составляет до 30% от общего рейтинга дисциплины. Если вы не набрали на протяжении семестра необходимое количество баллов, вы сдаёте зачет по расписанию зачётной сессии.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При проведении лабораторных занятий по дисциплине «Современные проблемы гидрометеорологии» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем широкого использования достижений педагогической и аграрной науки, а также передового опыта.

Реализация компетентного подхода в изучении дисциплины предусматривает использование в учебном процессе различных форм проведения занятий:

1. Лекций в интерактивной форме и лабораторно-практических занятий, с индивидуальными заданиями.
2. Компьютерных моделей по оценке современных ресурсов климата и их возможного использования для целей ландшафтного строительства;
3. Деловых игр с моделированием и имитацией текущих и ожидаемых различных погодных условий;
4. Разбор конкретных производственных ситуаций, связанных с наличием неблагоприятных (опасных) гидрометеорологических условий для экосистем и планированием мер защиты от них.

Они проводятся в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса должны быть предусмотрены встречи с представителями Гидрометслужбы, посещение метеорологических станций,

обсерваторий, постов и знакомство с их программой наблюдений, мастер-классы экспертов, специалистов-метеорологов профильных институтов.

Самостоятельная работа должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений в агрометеорологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Контроль освоения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей все виды (текущий, промежуточный) контроля знаний, умений и навыков студентов. Рейтинговая система основана на подсчете баллов, «заработанных» студентом в течение семестра.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: текущий контроль (на занятиях и по пройденным разделам), промежуточный контроль (зачет).

Формы контроля: устный опрос, контрольные работы, защита работ.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если какое-либо из учебных заданий не выполнено (студент пропустил контрольную работу, не выполнил домашнее задание и т.п.), то за данный вид учебной работы баллы не начисляются, а подготовленные позже положенного срока работы оцениваются с понижающим коэффициентом.

Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения лабораторных заданий и т.п.

Для более эффективного применения образовательных технологий и достижения максимальных результатов, использования аудиторного времени, материально-технической и учебно-методической базы при организации лабораторных занятий необходим индивидуальный подход к каждому студенту с первого дня проведения занятий.

Программу разработал (и):

Дронова Е.А., к.геогр.н., доцент

(подпись)