

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра Инженерной гидрологии**

Рабочая программа дисциплины

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА В
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ**

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
**Инженерная гидрология и рациональное
использование водных ресурсов**

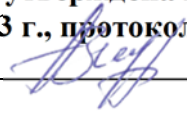
Уровень:
Магистратура

Форма обучения
Очная

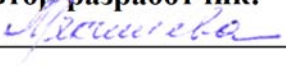
Согласовано
Руководитель ОПОП

 Гайдукова Е.В.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«04» июля 2023 г., протокол № 12

Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Автор-разработчик:

 Мякишева Н.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные проблемы науки и производства в гидрометеорологии» является специализированная подготовка студента на степень «Магистр» в результате получения углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в области решения современных проблем гидрологии суши с учетом сложной системы взаимодействия гидросферы Земли с другими компонентами климатической системы в условиях воздействия на нее космических факторов; подготовка магистра к научно-исследовательской и научно-педагогической работе в области освоения и применения современных методов оценки состояния климатической системы Земли в условиях дефицита и неопределенности исходной информации.

Задачи:

- изучение основных закономерности функционирования активного слоя атмосферы в современных условиях;
- изучение современного состояние активного слоя гидросферы и криосферы.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Современные проблемы науки и производства в гидрометеорологии» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина читается в третьем семестре для очной формы обучения.

Дисциплина «Современные проблемы науки и производства в гидрометеорологии» связана с дисциплинами: «История и методология науки и производства в гидрометеорологии», «Специальные главы физики атмосферы, океана и вод суши». Для освоения данной дисциплины, обучающийся должен получить знания по дисциплинам бакалавриата: «Физика атмосферы», «Физика океана», «Физика вод суши», «Климатология», «Гидрология суши», «Геофизика», «Экология».

Параллельно с дисциплиной «Современные проблемы науки и производства в гидрометеорологии» изучаются дисциплины обязательной части: «Дистанционные методы исследования природной среды», «Философские проблемы естествознания», «Моделирование природных процессов в океане», «Базы гидрометеорологических данных», а также дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений: «Оценка изменений гидрологического режима при антропогенных воздействиях» и дисциплины по выбору: «Физико-статистические прогнозы ледового режима рек, озер и водохранилищ», «История и методология науки и производства в гидрометеорологии», «Саморегулирующиеся системы в гидрологии», «Гидрологическое обеспечение эксплуатации водохранилищ», «Эрозионные процессы на водосборах», «Моделирование природных процессов (продвинутый уровень)»

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

ПК-1, ПК-2, ПК-3

Таблица 1.

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-1. Способен использовать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	ПК-1.1. Пользуется методами поиска, обработки и систематизации научно-технической информации по теме исследования	<i>Знать:</i> • источники научно-технической информации • методы критического анализа научно-технической информации и оценки современных достижений <i>Уметь:</i> • собирать информацию для формирования исходных данных по тематике исследования • анализировать научно-техническую информацию применительно к сфере своей профессиональной деятельности <i>Владеть:</i> • способностью самостоятельно • формулировать дальнейшие этапы изучения объектов гидросферы в составе климатической системы Земли. • навыками изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования • навыками использования отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования
	ПК-1.2. Критические анализирует и обобщает опыт ранее выполненных опубликованных исследований в области гидрологии и смежных областях	<i>Знать:</i> • современное состояние и мировой уровень исследований в выбранной области гидрометеорологии; • научные монографии, обзоры литературы, базы данных сети Интернет, основные статьи в главных международных журналах и в отечественной научной периодике по теме исследования <i>Уметь:</i> • критически анализировать и обобщать опыт ранее выполненных опубликованных исследований в области гидрологии и смежных областях • анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов <i>Владеть:</i> • навыками самостоятельной работы с научно-технической литературой; • способами критического анализа

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
	ПК-1.3. Обосновывает используемые научные подходы, методы и средства решения научно-исследовательских задач с учетом современного уровня развития гидрометеорологии и смежных областей	<i>Знает:</i> • методы системных исследований в гидрометеорологии, современные проблемы в отрасли и основные направления поиска их решения • научные подходы, методы и средства решения научно-исследовательских задач с учетом современного уровня развития гидрометеорологии и смежных областей <i>Умеет:</i> • обосновывать используемые научные подходы, методы и средства решения научно-исследовательских задач с учетом современного уровня развития гидрометеорологии и смежных областей <i>Владеет:</i> • научными подходами, методами и средствами решения научно-исследовательских задач с учетом современного уровня развития гидрометеорологии и смежных областей • навыками комплексного и целостного видения проблемы в соответствии с исторической данностью развития гидрометеорологии
ПК-2. Способен применять современные методы, инструменты и технологии научно-исследовательской деятельности в области инженерной гидрологии и рационального использования водных ресурсов	ПК-2.1. Использует знание сущности и методологии научных исследований при формулировании целей, задач и этапов выполнения научно-исследовательской работы.	<i>Знает:</i> • основные понятия и законы современной науки; основные принципы классической и неклассической диалектики. • сущность и методологию научных исследований <i>Умеет:</i> • логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых научных проблем; • формулировать цели, задачи и этапы выполнения научно-исследовательской работы <i>Владеет:</i> • знаниями сущности и методологии научных исследований при формулировании целей, задач и этапов выполнения научно-исследовательской работы
	ПК-2.3. Проводит анализ результатов исследования с применением общих и специализированных методов исследований, в том числе интерпретирует и представляет полученные результаты с использованием современных информационных технологий и геоинформационных систем	<i>Знать:</i> • современные методы анализа состояния сложных природных систем. <i>Уметь:</i> • применять современные методы оценки физического состояния объектов гидросферы с учетом сложной системы взаимодействий в системе океан-атмосфера-материк; применять методы оценки изменений климата и антропогенного воздействия на физическое состояние различных объектов гидросферы. <i>Владеть:</i> • способностью представлять полученные ре-

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
		зультаты о физическом состоянии компонентов климатической системы Земли с использованием ГИС.
ПК-3. Использует теоретические основы и практические методы для расчетов гидрологических характеристик	ПК-3.1. Применяет на практике методы и технологии анализа, расчета и моделирования состояния водных объектов	<i>Знает:</i> • источники гидрометеорологической информации; • методы и технологии анализа, расчета и моделирования состояния водных объектов <i>Умеет:</i> • применять на практике методы и технологии анализа, расчета и моделирования состояния водных объектов <i>Владеет:</i> • навыками систематизации и обобщения используемых аналитических данных • методами и технологиями анализа, расчета и моделирования состояния водных объектов
	ПК-3.2. Использует на практике методы количественной оценки влияния антропогенной деятельности на гидрометеорологические характеристики	<i>Знает:</i> • теоретические основы анализа и оценки состояния водного объекта, применяемые в РФ и за рубежом; • методы количественной оценки влияния антропогенной деятельности на гидрометеорологические характеристики <i>Умеет:</i> • использовать на практике методы количественной оценки влияния антропогенной деятельности на гидрометеорологические характеристики • выбрать и применить на практике необходимый метод для оценки состояния водного объекта. <i>Владеет:</i> • методами количественной оценки влияния антропогенной деятельности на гидрометеорологические характеристики

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Объём дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	30
в том числе:	-
лекции	20
занятия семинарского типа:	
практические занятия	10
лабораторные занятия	
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	78
в том числе:	-
курсовая работа	-
контрольная работа	-
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Современные представления о функционировании климатической системы Земли с учетом воздействия на нее космических факторов.	3	4	2	14	Коллоквиум	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2
2	Основные закономерности функционирования активного слоя атмосферы в современных условиях.	3	4	2	14	Доклады, сообщения, расчетно-графические работы.	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
3	Современное состояние активного слоя гидросферы.	3	4	2	16	Доклады, сообщения, расчетно-графические работы	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2
4	Современные представления о строении и функционировании литосферы.	3	4	2	16	Доклады, сообщения, эссе	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2
5	Современные проблемы состояния криосферы	3	4	2	18	Доклады, сообщения,	ПК-1 ПК-2 ПК-3	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.3; ПК-3.1; ПК-3.2
ИТОГО		-	20	10	78	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

1. Современные представления о функционировании климатической системы Земли с учетом воздействия на нее космических факторов

Определение понятия «климатическая система Земли». Компоненты климатической системы. Внешние космические факторы. Функции связи в климатической системе. Естественный режим функционирования климатической системы. Нарушения, связанные с космическими факторами. Модель климатической системы Земли.

2. Основные закономерности функционирования активного слоя атмосферы в современных условиях

Структура и современный состав атмосферы. Определение понятия «активный слой атмосферы». Особенности общей циркуляции атмосферы. Центры действия атмосферы.

Индексы атмосферной циркуляции Северного полушария. Индексы атмосферной циркуляции Южного полушария. Циркумполярный вихрь.

Климат прошлого. Естественные изменения климата. Антропогенные изменения климата. Глобальные и локальные изменения климата. Современные изменения климата.

3. Современное состояние активного слоя гидросферы

Границы и структура гидросферы. Границы гидросферы на поверхности Земли. Границы природных вод в атмосфере. Границы природных вод в литосфере. Резервуарная

модель гидросферы.

Современное состояние вод гидросферы. Определение понятия «активный слой гидросферы». Макроциркуляционные системы Мирового океана. Мезоциркуляционные системы Мирового океана. Микроциркуляционные системы Мирового океана.

Глобальный водный баланс и его оценки. Сверхвековые, вековые, многолетние, внутригодовые, синоптические колебания уровня Мирового океана.

Водные системы суши. Речные системы. Озерные системы. Озерно–речные системы. Болота.

4.Современные представления о строении и функционировании литосферы

Особенности строения и динамики литосферы. Изменения формы, рельефа, расположения суши на поверхности Земли. Изменения конфигурации и расположения океанов. Тектонические движения. Литосферные плиты. Геосинклинали, платформы, краевые прогибы.

5. Современные проблемы криосферы

Объекты криосферы и их современное состояние. Ледники и ледниковые покровы. Подземные льды. Вечная мерзлота. Морские льды и айсберги. Снежный покров.

Гидрологический режим ледниковых покровов Антарктиды и Гренландии. Айсберговый сток в Мировой океан. Динамика горных ледников и льдов зоны многолетнемерзлых пород. Оценка негативных последствий.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Современные представления о функционировании климатической системы Земли с учетом воздействия на нее космических факторов.	2	2
2	Основные закономерности функционирования активного слоя атмосферы в современных условиях.	2	2
2	Вероятностный анализ разномасштабной изменчивости метеорологических процессов.		
3	Современное состояние активного слоя гидросферы.	2	2
3	Вероятностный анализ разномасштабной изменчивости гидрологических процессов.		
4	Современные представления о строении и функционировании литосферы.	2	2
5	Современные проблемы состояния криосферы.	2	2

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Мياкишева Н.В. Климатическая система Земли.– СПб: изд. РГГМУ, 2008. – 95 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504195121.pdf

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 60;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 30.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен**.

Форма проведения **зачета/экзамена/зачета с оценкой**: устно по билетам, тестирование

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

1. Климатическая система Земли – определение, компоненты, модель.
2. Планетарные компоненты климатической системы Земли.
3. Исторические парадигмы геологического развития Земли.
4. Электромагнитное и корпускулярное излучение Солнца.
5. Солнечный ветер и механизм его влияния на климатическую систему Земли.
6. Планеты солнечной системы, влияющие на климатическую систему Земли
7. Солнечная активность: определение, показатели, колебания.
8. Глобально-космическая парадигма формирования гидрологического режима водных объектов.
9. Диапазоны влияния солнечной активности на колебания годового стока и уровни озер.
10. Механизмы влияния Солнца и планет солнечной системы на гидрологический режим водных объектов.
11. Механизм влияния вулканической активности на сток рек и уровень озер
12. Глобальное, региональное и местное влияние извержений вулканов на гидрологический режим рек и озер.
13. Влияние комет и метеоритных потоков на колебания речного стока.
14. Стерические изменения уровня Мирового океана.
15. Явление Эль-Ниньо – климатическая аномалия Земли.
16. Понятие «квант стока» и его физическая интерпретация.
17. Влияние космических факторов на климат Земли.
18. Концепции, теории и гипотезы изменения климата Земли.
19. «Мегацунами»: причины появления и последствия проявления.
20. Уникальные извержения вулканов на Земле и их последствия

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 5.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Коллоквиум	0-10
Доклады на семинаре	0-10
Эссе	0-10
Выполнение расчетно-графических работ	0-30
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 60 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 6.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	88-100
Хорошо	74-87
Удовлетворительно	60-73
Неудовлетворительно	0-59

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Современные проблемы науки и производства в гидрометеорологии».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Догановский А.М., Малинин В.Н. Гидросфера Земли. – СПб: Гидрометеиздат, 2004. – 630 с. Электронный ресурс. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504182530.pdf
2. Мякишева Н.В. Климатическая система Земли.– СПб: изд. РГГМУ, 2008. – 95 с. Электронный ресурс: Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504195121.pdf

Дополнительная литература

1. Мякишева Н.В. Многокритериальная классификация озер.– СПб: изд. РГГМУ, 2009. – 160 с. – Электронный ресурс: Режим доступа: <http://elibrary.ru/item.asp?id=21326398>
2. Павлов А.Н. Пространственно-временная структура гидросферы.– СПб: изд. РГГМУ, 2007. – 174 с.
3. Павлов А.Н. Методологические основания современной геологии. - СПб: изд. РГГМУ, 2009. – 113 с.
4. Смирнов Н.П., Воробьев В.Н., Кочанов С.Ю. Северо-Атлантическое колебание и климат.– СПб: изд. РГГМУ, 1998.
5. Смирнов Н.П., Воробьев В.Н. Северо-Тихоокеанское колебание и динамика климата в северной части Тихого океана.– СПб: изд. РГГМУ, 2002.

6. Смирнов Н.П., Саруханян Э.И., Розанова И.А. Циклонические центры действия атмосферы Южного полушария и изменения климата.– СПб: изд. РГГМУ, 2004.
7. Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета.– СПб: изд. РГГМУ, № 1-40, 2005 – 2015.
8. Леонов Е.А. Космос и сверхдолгосрочные гидрологические прогнозы. – СПб, "Алетейя-Наука", 2010. – 352 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows (48130165 21.02.2011)
2. Microsoft Office (49671955 01.02.2012)

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
2. Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
3. ЭБС «Znaniium». Режим доступа: <http://znaniium.com/>
4. ЭБС «Проспект Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
5. Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
6. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий) – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Самостоятельная работа проводится в читальном зале библиотеки, а также в лаборатории гидрологических расчетов, укомплектованной: компьютерами, копировально-множительной техникой, мультимедиа оборудованием (переносные проектор, экран).

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.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.