

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

Рабочая программа факультативной дисциплины

КОСМОС, КЛИМАТ, УВЛАЖНЕНИЕ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

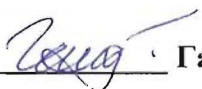
05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

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

Уровень:
Магистратура

Форма обучения
Очная/заочная

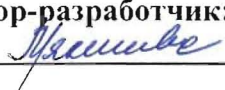
Согласовано
Руководитель ОПОП

 Гайдукова Е.В.

Председатель УМС
 И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
24 июня 2021 г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«31» мая 2021 г., протокол № 20/21-10
Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Автор-разработчик:
 Мякишева Н.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Космос, климат, увлажненность речных бассейнов» – специализированная подготовка специалистов в результате получения углубленных профессиональных знаний, умений и навыков в области решения современных проблем гидрологии суши с учетом сложной системы взаимодействия гидросферы Земли с космическими факторами.

Задачи:

– освоения современных методов оценки состояния вод суши в условиях воздействия на них космических факторов.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Космос, климат, увлажненность речных бассейнов» относится к факультативным дисциплинам.

Дисциплина читается в третьем семестре для очной формы обучения и на втором курсе для заочной формы обучения.

Для освоения дисциплины обучающиеся должны освоить курс бакалавриата.

Параллельно с дисциплиной изучаются дисциплины обязательной части: «Дистанционные методы исследования природной среды», «Философские проблемы естествознания», «Моделирование природных процессов в океане», «Базы гидрометеорологических данных», а также целый ряд дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений.

Факультатив в числе других дисциплин служит основой при подготовке выпускной квалификационной работы студента.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-3

Таблица 1.

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
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> • теоретические основы физического механизма воздействия космических факторов на формирование гидрологического режима рек и озер <i>Умеет:</i> • применять современные методы оценки гидрологического режима рек и озер с учетом сложной системы воздействий космических факторов на объекты гидросферы • применять методы оценки изменений климата под воздействием космических факторов; интерпретировать полученную информацию о воздействии космических факторов на гидрологический режим рек и озер при решении практических задач гидрологии суши <i>Владеет:</i>

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
		методами и технологиями анализа и расчета состояния водных объектов
	ПК-3.2. Использует на практике методы количественной оценки влияния антропогенной деятельности на гидрометеорологические характеристики	<i>Знает:</i> - методы оценки антропогенного воздействия на гидрологический режим речных бассейнов <i>Умеет:</i> - ставить и решать научные и прикладные задачи в области гидрологических расчетов <i>Владеет:</i> - современными методами анализа и расчета гидрометеорологических характеристик, гидрологических исследований и измерений.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	8
в том числе:	-	-
лекции	14	4
занятия семинарского типа:		
практические занятия	14	4
лабораторные занятия		
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	44	64
в том числе:	-	-
курсовая работа		
контрольная работа		
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Год	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Введение	2	2	2	6	Доклад на семинаре, реферат	ПК-3	ПК-3.1
2	Циклические колебания водности рек и уровней озер под воздействием солнечной активности	2	2	2	6	Доклад на семинаре, реферат	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
3	Влияние Солнца и планет солнечной системы на гидрологический режим водных объектов	2	2	2	8	Доклад на семинаре, реферат	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
4	Вулканическая активность и водный режим рек и озер	2	2	2	8	Доклад на семинаре, реферат	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
5	Космос, климат и увлажненность водных бассейнов	2	2	2	8	Доклад на семинаре, реферат	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
6	Теория и методы анализа взаимосвязанных процессов	2	4	4	8	Доклад на семинаре, реферат	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
ИТОГО		-	14	14	44	-	-	-

Таблица 4.

Структура дисциплины для заочной 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	Введение	3	2	-	10	Доклад на семинаре, реферат	ПК-3	ПК-3.1
2	Циклические колебания водности рек и уровней озер под воздействием солнечной активности	3	2	-	10	Доклад на семинаре, реферат	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
3	Влияние Солнца и планет солнечной системы на гидрологический режим водных объектов	3	-	2	10	Доклад на семинаре, реферат	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
4	Вулканическая активность и водный режим рек и озер	3	-	2	10	Доклад на семинаре, реферат	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
5	Космос, климат и увлажненность водных бассейнов	3	-	-	12	Доклад на семинаре, реферат	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
6	Теория и методы анализа взаимосвязанных процессов	3	-	-	12	Доклад на семинаре, реферат	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
ИТОГО		-	4	4	64	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

1. Введение

Геоцентрические и галацентристские представления о геологическом развитии Земли. Смена научных парадигм. Космопланетарные процессы воздействия на режим вод суши.

2. Циклические колебания водности рек и уровней озер под воздействием космических факторов

Понятие о солнечной активности. Числа Вольфа. Разномасштабная изменчивость чисел Вольфа. Циклическость солнечной активности и ее связь с геофизическими процессами на Земле.

Воздействие солнечной активности (солнечные вспышки) на импульсные межгодовые колебания осадков, годового стока рек, уровня озер. Монотонное изменение стока рек и уровней озер в связи с многолетним изменением активности Солнца.

3. Влияние Солнца и планет Солнечной системы на гидрологический режим водных объектов

Физическая характеристика Солнца. Электромагнитное и корпускулярное излучение Солнца. Солнечная постоянная. Солнечный ветер. Астрофизические характеристики планет Солнечной системы. Электромагнитная структура Солнечной системы. Электромагнитное взаимодействие внутри Солнечной системы (Солнце – Земля – Планеты Солнечной системы). Связь между числом пятен в моменты максимума солнечной активности и угловым расстоянием между парами планет Юпитер – Сатурн и Уран – Нептун. Связь между солнечной активностью и ускорением в движении барицентра Солнечной системы.

Механизмы влияния планет Солнечной системы на водный режим Земли. Приливное воздействие на циркуляцию атмосферы. Опосредованное влияние на силу и частоту вулканических извержений при определенных конфигурациях Юпитера, Сатурна, Марса и других планет.

Влияние в многолетней перспективе изменения склонения (деклинация) Луны на режим вод океана и суши. Электромагнитное влияние Юпитера и Сатурна на гидрологический режим рек и озер. Влияние конфигурации Юпитера и Сатурна на колебания водности рек. Влияние комет и метеоритных потоков на колебания речного стока.

4. Вулканическая активность и водный режим рек и озер

Понятие о вулканизме. Типы вулканов. Классификация типов извержений. Вулканические выбросы и их влияние на состав атмосферы.

Воздействие извержений вулканов на сток рек и уровень озер на глобальном, региональном и местном уровнях. Влияние извержения вулканов на годовой сток рек с учетом конфигурации Юпитера и Сатурна.

5. Космос, климат и увлажненность водных бассейнов

Глобально-космические электромагнитные взаимодействия в системе Космос-Солнце-Земля. Влияние динамики барицентра Солнца на изменение атмосферного давления, циркуляцию атмосферы, погоду и климат.

Индексы общей циркуляции атмосферы Россби, Блиновой, Вительса, Каца, Вангенгейма, Гирса. Индексы интенсивности центров действия атмосферы (Исландского минимума, Азорского максимума атмосферного давления в Северной Атлантике), индексы Северо-Атлантического (NAO), Северо-Тихоокеанского (NPO) и Арктического (АО) колебаний в северном полушарии Земли, индексы Южно-Полярного (SPO) и Южного (SPI) колебаний в южном полушарии Земли.

Концепции, теории и гипотезы изменений климата. Климатические индексы Горчинского, Конрада, Хромова, Ценкера. Понятие об увлажненности водных бассейнов. Индексы Торнтвейта, Де-Мартона, Иванова, Будыко, Педя.

6. Теория и методы анализа взаимосвязанных процессов

Методы линейных динамических систем. Описание входа и выхода динамической системы модельными процессами авторегрессии-скользящего среднего (АРСС). Идентификация моделей передаточной функции в диапазонах многолетней и внутригодовой изменчивости.

Моделирование климатических индексов, индексов увлажненности при информационном дефиците и неопределенности расстановки приоритетов оценивания.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Формирование галоцентрической парадигмы геологического развития Земли. Космопланетарные каналы воздействия на режим вод суши.	2	2
2	Солнечная активность и солнечно-земные связи. Механизмы влияния солнечной активности на климатические характеристики и циркуляцию атмосферы.	2	2
3	Планеты Солнечной системы. Механизмы влияния планет Солнечной системы на водный режим Земли.	2	2
4	Воздействие вулканической активности на сток рек.	2	2
5	Взаимодействие электромагнитных сил между космической средой, Солнцем и Землей.	2	2
6	Теория и методы анализа генетически взаимосвязанных процессов.	4	4

Таблица 6.

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
3	Планеты Солнечной системы. Механизмы влияния планет Солнечной системы на водный режим Земли.	2	2
4	Воздействие вулканической активности на сток рек.	2	2

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

Леонов Е.А. Космос и сверхдолгосрочный гидрологический прогноз. – СПб.: Алтейя; Наука, 2010. – 352 с.

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 – **зачет**.

Форма проведения зачета: устно.

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ПК-3

1. Исторические парадигмы геологического развития Земли.
2. Космопланетарные факторы воздействия на режим вод суши.
3. Циклические колебания водности рек и уровней озер.
4. Монотонное изменение водности рек и уровней озер.
5. Электромагнитное и корпускулярное излучение Солнца.
6. Солнечная постоянная и ее изменение во времени.
7. Солнечный ветер и механизм его влияния на климатическую систему Земли.
8. Планеты Солнечной системы, влияющие на климатическую систему Земли.
9. Методы анализа взаимосвязанных природных процессов.
10. Влияние комет и метеоритных потоков на колебания речного стока.
11. Что такое солнечная активность?
12. Показатели солнечной активности.
13. Циклические колебания солнечной активности.
14. Диапазоны влияния солнечной активности на колебания годового стока и уровни озер.
15. Механизмы влияния Солнца и планет Солнечной системы на гидрологический режим водных объектов.
16. Механизм влияния вулканической активности на сток рек и уровень озер.
17. Глобальное, региональное и местное влияние извержений вулканов на гидрологический режим рек и озер.
18. Влияние космических факторов на климат Земли.
19. Концепции, теории и гипотезы изменения климата Земли.
20. Климатические индексы и индексы общей циркуляции атмосферы.
21. Влияние климата на гидрологический режим рек и озер.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Доклады на семинаре	0-30
Реферат	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 8.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	60-100
Незачтено	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 «Космос, климат, увлажненность речных бассейнов».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Эйгенсон М.С. Солнце, погода, климат. – Л.: Гидрометеиздат, 1963. 274 с.
2. Шнитников А.В. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности. – М.; Л.: Наука, 1969. 224 с.
3. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. – М.: Наука, 1973. 327 с.
4. Мирошниченко Л.И. Солнечная активность и Земля. – М.; Л.: Наука, 1981.
5. Кондратьев К.Я. Вулканы и климат. – Итоги науки и техники. Метеорология и климатология. – М.: ВИНТИ, 1985.
6. Копылов И.П. Гелиоэлектромеханика. – М.: Изд-во МЭИ, 2002. 116 с.
7. Монин А.С. Влияние планет на климат Земли. – М.: Научный мир, 2000. С. 122-128.
8. Бушуев В.В., Копылов И.П. Космос и земля. Электромеханические взаимодействия. – М.: Изд-во ИАЦ «Энергия», 2005. 175 с.
9. Дмитриев А.А., Беязов В.А. Космос. Планетарная климатическая изменчивость и атмосфера полярных регионов. – СПб.: Гидрометеиздат, 2006. 358 с.
10. Леонов Е.А. Космос и сверхдолгосрочный гидрологический прогноз. – СПб.: Алетея; Наука, 2010. – 352 с.

Дополнительная литература

1. Шнитников А.В. Общие черты циклических колебаний уровня озер и увлажненности территории Евразии в связи с солнечной активностью // Бюл. по исслед. Солнца. 1949. № 3-4.
2. Логинов В.Ф. Характер солнечно-атмосферных связей. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. 48 с.

3. Молчанов А.М. О резонансной структуре Солнечной системы // Современные проблемы механики и астродинамики. – М., 1973. С. 32-42.
4. Физика космоса. Маленькая энциклопедия. – М. 1986.
5. Копылов И.П. Электромагнитная Вселенная. – М.: МЭИ, 1999. 86 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Издания Государственного гидрологического института. Режим доступа: <http://www.hydrology.ru/izdaniya-ggi-0>

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 «Znaniy». Режим доступа: <http://znaniy.com/>
4. ЭБС «Перспектива Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
5. Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
6. Электронная библиотека РГО. Режим доступа: <http://lib.rgo.ru/dsweb/HomePage>
7. Государственная публичная научно-техническая библиотека СО РАН. Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru>
8. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>
2. National Climate Data Center. Режим доступа: <http://www.ncdc.noaa.gov>
3. National Geophysics Data Center. Режим доступа: <http://www.ngdc.noaa.gov>
4. Publishing Network for Geoscientific & Environmental Data. Режим доступа: <http://www.pangaea.de>

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 – 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.

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.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры инженерной гидрологии от 21.06.2022 № 11