

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра Водно-технических изысканий**

Рабочая программа дисциплины

САМОРЕГУЛИРУЮЩИЕСЯ СИСТЕМЫ В ГИДРОЛОГИИ

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
«28» июня 2023 г., протокол № 16
Зав. кафедрой _____ Исаев Д.И.

Автор-разработчик:
_____ Исаев Д.И.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Саморегулирующиеся системы в гидрологии» является освоение студентами методов комплексного подхода к оценке гидрологических явлений и рассмотрение системы «бассейн – речной поток – русло», как саморегулирующейся. Это необходимо для решения широкого круга научных и прикладных задач.

Задачей курса является исследование возможностей применения принципа саморегулирования к изолированной гидрологической системе.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Саморегулирующиеся системы в гидрологии» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули).

Дисциплина читается в третьем семестре для очной формы обучения.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить курс бакалавриата.

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

Дисциплина «Саморегулирующиеся системы в гидрологии» является базовой для освоения дисциплины «Гидравлическое сопротивление речных русел».

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 ПК-3.2. Использует на практике методы количественной оценки влияния антропогенной деятельности на гидрометеорологические характеристики	<i>Знать:</i> основные методы расчетов гидравлических характеристик <i>Уметь:</i> применять различные методики расчетов применительно к конкретным природным объектам. <i>Владеть:</i> приемами расчета гидравлических характеристик в условиях естественных потоков с поймами

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
Объем 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	зачет

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	Саморегулирующаяся система: бассейн – речной поток – русло. Подсистемы бассейн реки и речной поток – русло, их роль в процессе саморегулирования системы.	3	4	2	20	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
2	Жидкий сток в саморегулирующейся системе.	3	4	2	20	Доклад на семинаре	ПК-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	Сток наносов, русловые процессы, ограничивающие и биотические факторы, их роль в процессе саморегулирования системы.	3	6	2	20	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
4	Антропогенные факторы и их роль в процессе саморегулирования.	3	6	4	28	Доклад на семинаре	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2
ИТОГО		-	20	10	78	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

1. Саморегулирующаяся система: бассейн – речной поток – русло. Подсистемы бассейн реки и речной поток – русло, их роль в процессе саморегулирования системы

Принцип саморегулирования в последние годы стал широко применяться в различных разделах науки, как в технических, так и в естественных. В данном курсе он применяется к замкнутой гидрологической системе - речному бассейну. Роль озер и болот, почв и грунтов, слагающих бассейн, влияние леса и других видов растительности на процессы саморегулирования. Составляющие подсистемы: сток воды, сток наносов, гидравлические сопротивления, сток растворенных веществ, ограничивающие факторы, биотические и антропогенные факторы.

2. Жидкий сток в саморегулирующейся системе

Сток воды - основная движущая сила в исследуемой системе. Роль максимального стока и процесс его пропуска в саморегулирующейся системе. Процесс регулирования минимального стока.

3. Сток наносов, русловые процессы, ограничивающие и биотические факторы, их роль в процессе саморегулирования системы

Формирование наносов в бассейне и транспорт их в русле реки. Роль перекаатов и других русловых образований в процессе саморегулирования системы. Транспортирующая способность потока и расход наносов. Влияние строения бассейна и пород, его слагающих на процесс саморегулирования. Роль ледовых явлений в процессе саморегулирования. Вечная мерзлота и её влияние на процесс саморегулирования. Виды растительности в руслах и на поймах рек. Характер зарастания речных русел. Роль растительности в процессе саморегулирования. Животный мир водных объектов и его роль в процессе саморегулирования.

4. Антропогенные факторы и их роль в процессе саморегулирования

Виды антропогенного воздействия на климат, бассейн реки и её русло и пойму. Концепции глобального изменения климата. Влияние потепления климата на процессы саморегулирования речной системы. Виды антропогенного воздействия на бассейн реки: вырубка лесов, распашка территорий, мелиорация и др. Их негативное воздействие на процесс саморегулирования. Влияние гидротехнических сооружений в руслах рек и, на поймах рек на процесс саморегулирования речной системы. Типизация гидротехнических сооружений по степени их воздействия на русловые процессы и процессы саморегулирования. Восстановление малых рек.

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	Бассейн – регулятор стока	2	2
1	Роль озер и болот, почв и грунтов, слагающих бассейн, влияние леса и других видов растительности на процессы саморегулирования.		
1	Составляющие подсистемы: сток воды, сток наносов, гидравлические сопротивления.		
1	Сток растворенных веществ, ограничивающие факторы, биотические и антропогенные факторы.		
2	Виды регулирования жидкого стока в подсистеме речной поток - русло	2	2
2	Роль максимального стока и процесс его пропуска в саморегулирующейся системе.		
2	Процесс регулирования минимального стока.		
3	Регулирование стока наносов в подсистеме речной поток - русло	2	2
3	Влияние строения бассейна и пород его слагающих на процесс саморегулирования.		
3	Роль ледовых явлений в процессе саморегулирования. Вечная мерзлота и её влияние на процесс саморегулирования.		
3	Характер зарастания речных русел. Роль растительности в процессе саморегулирования.		
4	Воздействие активных гидротехнических сооружений на процесс саморегулирования в подсистеме речной поток - русло	4	4
4	Виды антропогенного воздействия на климат, бассейн реки и её русло и пойму.		
4	Концепции глобального изменения климата. Влияние потепления климата на процессы саморегулирования речной системы.		
4	Виды антропогенного воздействия на бассейн реки: вырубка лесов, распашка территорий, мелиорация и др. Их негативное воздействие на процесс саморегулирования.		

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

Барышников Н.Б. Антропогенное воздействие на русловые процессы. – Л.: изд-во ЛГМИ, 1990. – Электронный ресурс. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213171326.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 - 70;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 20;
- максимальное количество дополнительных баллов - 15

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**: устные ответы.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

ПК-3

1. Что такое саморегулирующиеся системы и где они применяются.
2. Бассейн реки как регулятор паводочного стока.
3. Саморегулирующаяся система бассейн – речной поток – русло.
4. Гидравлические сопротивления и их роль в процессе саморегулирования в подсистеме речной поток – русло.
5. Виды антропогенного воздействия на саморегулирующуюся систему бассейн – речной поток – русло.
6. Воздействие регулирующих водохранилищ на саморегулирующуюся систему бассейн – речной поток – русло.
7. Подсистема речной поток – русло и её роль в процессе саморегулирования речного стока.
8. Антропогенное воздействие на климат и его влияние на процесс саморегулирования в системе бассейн – речной поток – русло.
9. Антропогенное воздействие на бассейн реки и его влияние на процесс саморегулирования.
10. Сток наносов и их роль в процессе саморегулирования в подсистеме речной поток - русло.
11. Активные гидротехнические сооружения и их воздействие на процесс саморегулирования в системе бассейн – речной поток – русло.
12. Факторы, ограничивающие процесс саморегулирования.
13. Биотические факторы и их роль в процессе саморегулирования в подсистеме речной поток – русло.
14. Озёра, болота и почвы – их роль в процессе саморегулирования.
15. Русловые процессы и их роль в процессе саморегулирования в подсистеме речной поток – русло.

16. Воздействие катастрофических паводков на процесс саморегулирования в подсистеме речной поток – русло.
17. Воздействие многолетнемёрзлых грунтов на процесс саморегулирования в подсистеме речной поток – русло.
18. Роль перекатов в процессе регулирования речного стока.
19. Роль перекатов в процессе регулирования стока донных наносов.
20. Пойма и её роль в процессе саморегулирования стока воды и наносов.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценок

Таблица 5.

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Выполнение практических работ	0-70
Промежуточная аттестация	0-20
ИТОГО	0-100

Таблица 6.

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС или Олимпиаде	10
Активность на учебных занятиях	5
ИТОГО	15

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 7.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

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 «Саморегулирующиеся системы в гидрологии».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Барышников Н.Б. Антропогенное воздействие на русловые процессы. – Л.: изд-во ЛГМИ, 1990. – Электронный ресурс. Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213171326.pdf.
2. Барышников Н.Б., Самусева Е.А. Антропогенное воздействие на саморегулирующуюся систему «бассейн – речной поток – русло». – СПб., изд. РГГМУ, 1999. – 218 с. – Электронный библиотечный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-214184955.pdf

Дополнительная литература

1. Беркович К.М., Чалов Р.С., Чернов А.В. Экологическое русловедение. – М., изд. «ГЕОС», 2000.
2. Знаменский В.А. Экологическая безопасность водной системы Санкт-Петербурга. – СПб., изд. НИИ ХИМИИ СПбГУ, 2000.
3. Кудряшов А.Ф. Гидравлика русловых и эрозионных процессов. – СПб., изд. РГГМИ, 1995.
4. Прыткова М.Я. Научные основы и методы восстановления экосистем. – СПб, «Наука», 2002.
5. Владимиров А.М. и др. Экологические аспекты использования и охраны водных ресурсов. – СПб. Изд. РГГМИ, 1997.
6. Фащевский Б.В. Основы экологической гидрологии. – Минск, 199

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. СПС Консультант Плюс;
2. ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
4. ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС «Перспект Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
6. Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;
3. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории 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 аудитории 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, а также в лаборатории водных исследований, укомплектованной: 9 лабораторными установками с системой водоснабжения (руслевая площадка, лотки гидравлические, установка для демонстрации потерь жидкости по длине водопровода, установка для демонстрации различных режимов движения жидкости), оборудованием (гидрометрические вертушки, нефелометр, уровнемеры, рНметр, кондуктометр, погружной датчик температуры, бесконтактный датчик температуры); мультимедиа-проектором с колонками; экраном; персональным компьютером.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования лаборатории водных исследований – укомплектовано специализированной мебелью, оснащено необходимым оборудованием.

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.