

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра инженерной гидрологии

Рабочая программа по дисциплине

ОХРАНА И МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.02 «География»

Направленность (профиль):

Физическая география и ландшафтоведение

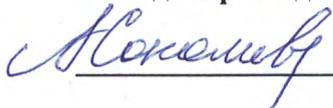
Квалификация:

Бакалавр

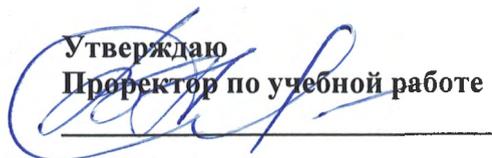
Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Физическая география
и ландшафтоведение»

 Соколова А.А.

Утверждаю
Проректор по учебной работе

 Н.О. Верещагина

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
6 декабря 2022 г., протокол № 23/23-04
Зав. кафедрой  Хаустов В.А.

Автор-разработчик:
 Дрегваль М.С.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – подготовка специалистов, способных наблюдать и оценивать состояние водной среды, степень антропогенного воздействия на нее и на гидрологическую экосистему в целом.

Основные задачи дисциплины:

- формирование экологического мировоззрения на основе представления о единстве и взаимосвязи природных процессов и их изменении под воздействием естественных и антропогенных факторов;
- изучение состава и свойств природных вод и факторов их формирования;
- изучение причин и источников загрязнения вод;
- ознакомление с системой контроля и нормирования качества вод;
- освоение методов оценки качества природных вод;
- освоение методов расчета параметров, определяющих самоочищающую способность водных объектов;
- изучение методик назначения водоохранных зон и прибрежных защитных полос;
- ознакомление с законодательной базой и правовыми аспектами Охраны и мониторинга поверхностных вод суши.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Охрана и мониторинг поверхностных вод суши» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина читается в седьмом семестре.

Параллельно с дисциплиной «Опасные гидрологические явления» изучаются дисциплины: «Топонимика», «Рекреационная география».

Дисциплина «Охрана и мониторинг поверхностных вод суши» 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-6, ПК-7

Таблица 1

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-6. Способен проводить обработку результатов (данных), полученных в ходе полевых изысканий (исследований) географической направленности, включая проведение лабораторных анализов проб и образцов, обработку данных дистанционного зондирования, обработку	ПК-6.1. Способен применять методы географических исследований для обработки, анализа и синтеза географической информации, географического прогнозирования, планирования и проектирования природоохранной и хозяйственной деятельности.	Знать: <ul style="list-style-type: none">• принципы организации и проведения мониторинга качества природных вод и мероприятий по их охране; Уметь: <ul style="list-style-type: none">• объяснить и оценить пространственно-временную изменчивость качества вод на основе данных мониторинга; Владеть:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
результатов полевых наблюдений за социальными процессами, туристско-рекреационной деятельностью		<ul style="list-style-type: none"> • специальной терминологией и знаниями нормативных документов по охране и мониторингу вод суши.
ПК-7 Способен проводить комплексную диагностику состояния природных и природно-хозяйственных территориальных и аквальных систем, в том числе рекреационных систем и особо охраняемых природных территорий и акваторий	<p>ПК-7.1. Способен готовить аналитические материалы географической направленности в целях оценки состояния, прогнозирования, планирования и управления природными и природно-хозяйственными (рекреационными) территориальными системами, в том числе особо охраняемыми природными территориями.</p> <p>ПК-7.2. Способен диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по ее охране, решать инженерно-географические задачи.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы, рекомендованные для оценки состояния водных объектов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • находить исходные данные и применять их для оценки состояния водных объектов и анализировать полученные результаты. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами оценки качества вод и параметров, способствующих самоочищению водных объектов.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часов.

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов Очная форма обучения
Объем дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56
в том числе:	-
лекции	28
занятия семинарского типа:	
практические занятия	28
лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	88
в том числе:	-
курсовая работа	-
контрольная работа	-
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины

№	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	Состав и свойства воды.	7	4	4	10	Устный опрос. Дискуссия. Контроль выполнения практической работы.	ПК-6	ПК-6.1
2	Водные ресурсы, водобеспеченность РФ, водопользование, водопотребители и водопользователи	7	2	–	10	Устный опрос. Дискуссия.	ПК-6	ПК-6.1
3	Нормирование качества воды.	7	2	6	10	Устный опрос. Дискуссия. Контроль выполнения практической работы.	ПК-6 ПК-7	ПК-6.1 ПК-7.1 ПК-7.2
4	Организация наблюдений за качеством воды и экологическим состоянием водных объектов.	7	4	–	10	Устный опрос. Дискуссия.	ПК-6	ПК-6.1
5	Процессы смешения, разбавления и самоочищения вод.	7	4	6	10	Устный опрос Контроль выполнения практической работы.	ПК-6 ПК-7	ПК-6.1 ПК-7.1 ПК-7.2
6	Гидроэкосистемы	7	4	6	10	Устный опрос. Дискуссия. Доклады	ПК-6	ПК-6.1

№	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			
7	Охрана водных объектов от загрязнения, заиления и истощения.	7	4	6	8	Устный опрос. Дискуссия	ПК-6	ПК-6.1
8	Нормативно-правовые основы водопользования.	7	2	0	10	Устный опрос. Дискуссия	ПК-6	ПК-6.1
9	Международное сотрудничество в области охраны и мониторинга поверхностных вод суши.	7	2	0	10	Устный опрос. Дискуссия	ПК-6	ПК-6.1
	ИТОГО	-	28	28	88	-	-	-

4.3. Содержание разделов дисциплины

4.3.1. Состав и свойства воды

Формирование естественного химического состава вод. Зависимость ионного состава и минерализации от водности. Физические и химические свойства воды. Классы и группы воды по главным ионам по О.А. Алекину. Типы гидрохимического режима рек по О.А. Алекину. Естественные показатели качества и их определение.

4.3.2. Водные ресурсы, водообеспеченность РФ, водопользование, водопотребители и водопользователи

Водные ресурсы мира и России. Особенности водообеспеченности территории и населения РФ. Основные потребители и пользователи воды. Нормы качества воды для хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного водопользования.

Источники загрязнения воды. Зависимость состава сточных вод от вида водопользования и водопотребления. Предельно допустимая нагрузка загрязняющими веществами на водные объекты. СКИОВО.

4.3.3. Нормирование качества воды

Принципы нормирования воды в РФ. Понятие о предельно допустимых концентрациях (ПДК), лимитирующих показателях вредности (ЛПВ), предельно допустимых сбросах (ПДС). Проблемы назначения ПДК, альтернативные методы оценки качества вод. Комплексные показатели качества вод.

4.3.4. Организация наблюдений за качеством воды и экологическим состоянием водных объектов

Способы получения информации о качестве воды и экологическом состоянии водных объектов. Принципы организации сетевых наблюдений на реках и водоемах. Структура государственной службы наблюдений за состоянием водных объектов (ГСН). Критерии выбора мест расположения пунктов стационарного контроля на реках и водоемах. Определение числа створов, вертикалей и горизонтов и их размещение в пунктах контроля на водных объектах.

Дифференциация программ контроля гидрохимических и гидробиологических показателей в зависимости от категории пунктов наблюдений. Экспедиционные и специальные исследования на сети ГСН Росгидромета.

Порядок и последовательность гидрохимических работ на водном объекте. Методы и технические средства наблюдений. Автоматизированные системы контроля качества вод.

4.3.5. Процессы смешения, разбавления и самоочищения вод

Гидрологические условия спуска сточных вод в водотоки и водоемы. Смешение и разбавление сточных вод в реках и водоемах. Теоретические основы и методы расчета разбавления сточных вод. Основные гидрологические величины и гидравлические элементы, необходимые для расчета разбавления сточных вод.

Самоочищение водной среды от загрязняющих веществ. Физико-химические факторы самоочищения. Зависимость интенсивности процесса самоочищения от гидрологических характеристик.

Накопление токсических веществ на различных трофических уровнях, опасные последствия этого явления. Накопление загрязнений в донных отложениях.

4.3.6. Гидроэкосистемы

Понятие экология. Экологические факторы. Экологическая система как сообщество живых существ и среды обитания. Классификации и компоненты экосистем. Экосистемы в гидрологии. Водные экологические проблемы.

Теория речного континуума. Абиотические факторы функционирования экосистем водоемов.

4.3.7. Охрана водных объектов от загрязнения, засорения и истощения

Технические средства защиты водной среды от загрязнений (биохимические, механические, химические, физико-химические и термические методы очистки сточных вод от загрязняющих примесей). Основные принципы замкнутой системы оборотного водоснабжения и безотходного производства. Техно-экономические аспекты очистки сточных вод.

Виды засорения (механическое, биологическое и др.), меры защиты. Влияние забора воды из рек и озер на количество и качество водных ресурсов. Определение величины возможного водозабора из поверхностных водных источников.

Цели создания гидрологических заповедников. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы. Охрана малых рек.

43..8. Нормативно-правовые основы водопользования

Водное законодательство. Единый государственный водный фонд. Государственное управление и контроль в области использования и охраны вод. ГОСТы в области охраны вод. Ответственность за нарушение водного законодательства.

Государственная политика в области использования водных ресурсов, качества вод и их оценки.

4.3.9. Международное сотрудничество в области охраны и мониторинга поверхностных вод суши

Международные организации и программы, связанные с изучением водных ресурсов и мониторингом состояния вод суши. Позитивный и отрицательный опыт их функционирования. Охрана и Мониторинг состояния вод и экосистем трансграничных водных объектов на основе принципов Водной рамочной директивы ЕС 2000. Опыт работы совместных комиссий по мониторингу трансграничных водных объектов

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 4

Содержание практических занятий

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Зависимость ионного состава и минерализации воды реки от ее водности.	4	4
3	Оценка качества воды по ИЗВ	6	6
5	Расчет основных гидрологических величин и гидравлических элементов, необходимых для расчета разбавления в реках и озерах.	6	6
7	Вычисление гидрологических показателей средней загрязненности и общей нагрузки потока консервативными загрязняющими веществами.	6	6
6	Гидроэкосистемы различных водных объектов (доклад, дополнительно)	6	6

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

– учебно-методические материалы для самостоятельной работы размещены в Moodle. Режим доступа <http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=573>

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 – 20;
- максимальное количество дополнительных баллов – 10.

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 экзамена: тестирование

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

ПК-6

1. Перечислите группы компонентов химического состава воды и приведите примеры компонентов каждой группы.
2. Назовите факторы формирования химического состава природных вод.
3. Объясните процедуру назначения ПДК загрязняющего вещества и ее недостатки.
4. Сформулируйте принципы организации системы контроля качества вод.
5. Объясните принципы назначения категории пункта контроля качества воды.
6. Перечислите основные требования к расположению сбросов сточных вод.
7. Сформулируйте и объясните теорию речного континуума.
8. Перечислите основные абиотические факторы формирования экосистемы водоема.
9. Кратко опишите Программу комплексного мониторинга Чудского озера (Эстония и Россия).
10. Объясните процесс самоочищения водных объектов.

ПК-7

1. Из изданий Водного кадастра получите данные о химическом составе воды рек определенного региона.
2. Определите класс и группу воды по классификации О.А. Алекина.
3. Определите тип гидрохимического режима реки по классификации О.А. Алекина.
4. Рассчитайте ИЗВ и определите класс качества воды.
5. Оцените возможность организации пункта водопользования некоторой категории на определенном расстоянии от сброса сточных вод.
6. Определите наличие случаев Высокого и Экстремально высокого загрязнения воды отдельными загрязняющими веществами.
7. Оцените степень необходимой очистки сточных вод.
8. Определите ширину водоохраной зоны и прибрежной защитной полосы для конкретного водотока.
9. Объясните назначение вертикалей и горизонтов в конкретном створе пункта контроля качества воды.

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
Практическая работа 1: Зависимость ионного состава и минерализации воды реки от ее водности.	0-10
Практическая работа 2: Оценка качества воды по ИЗВ	0-10

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Практическая работа 3: Расчет основных гидрологических величин и гидравлических элементов, необходимых для расчета разбавления в реках и озерах.	0-15
Практическая работа 4: Вычисление гидрологических показателей средней загрязненности и общей нагрузки потока консервативными загрязняющими веществами.	0-10
Промежуточное тестирование	0-15
Промежуточная аттестация (тестирование)	0-20
ИТОГО	0-90

Таблица 6

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Активность на учебных занятиях	0-5
Доклад	0-5
ИТОГО	0-10

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

Таблица 7

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	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 «Охрана и мониторинг поверхностных вод суши».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. *Владимиров А.М., Орлов В.Г.* Охрана и мониторинг поверхностных вод суши. – СПб., изд. РГГМУ, 2009. – 240 с. Электронный ресурс: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515133320.pdf
2. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ. М.: Эксмо, 2006, 64 с. (Российское законодательство). Электронный ресурс: <http://base.garant.ru/12147594/>
3. Основные расчеты загрязнений водных объектов // Методические указания к практическим работам по дисциплине «Промышленная экология ч. 2» Составитель О.А. Бычков, Томск, 2014

Дополнительная литература

1. *Израэль Ю.А.* Экология и контроль состояния природной среды. – М.: Гидрометеиздат, 1989, 560 с.
2. Стратегия деятельности в области гидрометеорологии и смежных с ней областях на период до 2030 г./ Материалы VI Метеорологического съезда РФ, – СПб., 2009.
3. Рекомендации. Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Росгидромета. 52.24.309-2004.
4. *Тимофеева Л.А., Фрумин Г.Т.* Проблемы нормирования качества поверхностных вод. Режим доступа <http://www.rshu.ru/university/notes/archive/issue38/uz38-215-229.pdf>
5. *Алимов А.Ф.* Элементы теории функционирования водных экосистем, СПб, 2000, 148с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Ежегодники и обзоры Качество поверхностных вод РФ. Режим доступа: <http://gidrohim.com/node/44>
2. ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения. Режим доступа: http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_19179-73
3. Официальный веб-сайт Хельсинкской комиссии [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.helcom.ru>.
4. Совместная российско-финляндская комиссия по использованию пограничных водоемов. Режим доступа: <http://rajavesistokomissio.fi/ru/>
5. *Luc Besson* Home, 2009. [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.linkid.ru/publ/12-1-0-2193>
6. Федеральный закон об охране окружающей среды от 10.01.2002 г (Принят ГД ФС РФ 20.12.2001) [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.consultant.ru/popular/okrsred/>

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. Электронно-библиотечная система elibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Автоматизированная информационная система государственного мониторинга водных объектов. Режим доступа: <https://gmvo.skniivh.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

101 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, курсового проектирования (выполнения курсовой работы), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оснащенная специализированной мебелью, мультимедийным оборудованием.

108 Учебная аудитория (для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовой работы), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся), оснащенная специализированной мебелью, переносным мультимедиа проектором.

103.2 Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

207 Компьютерный зал (для самостоятельной работы обучающихся), оснащенный специализированной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

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.