

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Авторы-составители: **Микова Ксения Дмитриевна**

Рабочая программа дисциплины
ECOHYDROLOGY
Код УМК 101182

Утверждено
Протокол №9
от «27» мая 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Ecohydrology

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.03.06** Экология и природопользование
направленность Экологическая инженерия и новая энергетика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Ecohydrology** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.06 Экология и природопользование (направленность : Экологическая инженерия и новая энергетика)

ПК.7 Способен оценивать состояние окружающей среды для различных целей (экологический мониторинг, оценка состояния отдельных компонентов природной среды, проведение инженерно-экологических изысканий, ОВОС) и на основе полученных данных разрабатывать рекомендации по использованию природных ресурсов, сохранению и восстановлению окружающей и природной среды

Индикаторы

ПК.7.1 Планирует, организует и проводит работы по экологическому мониторингу, оценке состояния природной среды, проведению инженерно-экологических изысканий и ОВОС

ПК.7.2 Оценивает состояние отдельных компонентов природной среды: атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и недр, растительного и животного мира

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Экологическая инженерия и новая энергетика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	11
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (11 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

ECOHYDROLOGY

Introduction to ecohydrology

Principles of Water-Quality Control. Sources of Water Pollution. Hydrological reasons of environmental protection.

1. Global environmental problems of hydrology and oceanology

Global environmental problem of hydrology and oceanology is extreme and harmful changes to the quality of water on earth. It can be triggered through critical climate events like droughts, tornadoes, mudslides, landslides, or floods.

2. Surface water pollution

Surface water pollution: pathogens, nutrients, plastics, chemicals such as heavy metals, pesticides, antibiotics, industrial waste discharges, and individuals dumping into waterways. Main sources of surface water pollution: agricultural, sewage and wastewater, oil pollution, radioactive substances.

3. Environmental consequences of anthropogenic pollution of seas and oceans

Environmental consequences of anthropogenic pollution of seas and oceans. Destruction of biodiversity. Eutrophication. Contamination of the food chain. Absorption of the chemicals from the plastic into tissues of small organisms. Detection of microplastics are less than five millimeters (0.2 inches) in diameter in a range of marine species, including plankton and whales.

4. Ecological consequences of anthropogenic influence on the terrestrial hydrosphere

Ecological consequences of anthropogenic influence on the terrestrial hydrosphere. Inadvertent and deliberate discharge of petroleum, improper sewage disposal, and thermal pollution also are seriously affecting the quality of the hydrosphere. The present discussion focuses on three major problems—eutrophication, acid rain, and the buildup of the so-called greenhouse gases.

5. Hydrological foundations of environmental protection

Hydrological foundations of environmental protection. Principles of Water-Quality Control. Sources of Water Pollution. Point Sources. Nonpoint Sources. Laws and Regulations. Clean Water Act. Safe Drinking Water Act. Strategy for Water-Quality Management: Use-Attainability Analysis, Total Maximum Daily Load Process. Measures of Water Quality. Physical Measures. Chemical Measures. Biological Measures. Surface-Water Standards. Designated Beneficial Uses. Water-Quality Criteria. Antidegradation Policy. General Water-Quality Management Practices. U.S. Ground-Water Standards. Background Water Quality. Computer Codes. Transport Processes. Initial Mixing. Longitudinal Dispersion. Spills. Governing Equation. Fate of Volatile Organic Compounds in Streams. Continuous Discharges. Oxygen Demand of Wastewater. Reaeration. Streeter–Phelps Model. Other Considerations. Restoration and Management. Nonstructural Techniques. Structural Techniques.

6. Water monitoring network

Water monitoring can be defined as repeated (with a defined frequency) analysis of water quality in permanent points, data processing and prognosis of trends to support actions focused on interception and remediation of adverse anthropogenic impact on the aquatic environment.

Reasons for water monitoring: specific existing or emerging water quality problems; gather information to design specific pollution prevention or remediation programs; determine whether program goals, such as compliance with pollution regulations or implementation of effective pollution control actions.

Final exam

The assessment is based on a written exam and the student's seminar performance and project reports, as well as written and oral presentations. Students who failed the first exam opportunity will be offered an additional exam

opportunity soon thereafter.

The examiner, in consultation with person with disability, may deviate from the regular form of examination in order to provide a permanently disabled student with a form of examination equivalent to that of a student without a disability.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Остроумова, А. В. Green Issues. A brief study into ecology: communication practice book (Зеленые проблемы. Краткое исследование экологии: пособие для студентов вузов) / А. В. Остроумова. — Санкт-Петербург : Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 107 с. — ISBN 978-5-8064-3176-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/131686>
2. Humaira Qadri, Rouf Ahmad Bhat, Mohammad Aneesul Mehmood, Gowhar Hamid Dar. Fresh Water Pollution Dynamics and Remediation. Springer, Singapore, 2020. Online ISBN 978-981-13-8277-2. Текст электронный. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-13-8277-2>

Дополнительная:

1. Irena Twardowska, Herbert E. Allen, Max M. Haggblom, Sebastian Stefaniak. Soil and Water Pollution Monitoring, Protection and Remediation. Springer 2006. Online ISBN 978-1-4020-4728-2. Текст электронный: // <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-4728-2>
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-4728-2>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.rivdis.sr.unh.edu/> Database of hydrological characteristics of the world's rivers

<http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni> Data Bank for Research in Geosciences

<http://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web> Climate Database

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Ecohydrology** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Presentation materials (slides on the topics of lectures and practical classes); on-line access to the Electronic Library System (EBS); access to the electronic information and educational environment of the university Internet services and electronic resources (search engines, e-mail, professional thematic chats and forums, audio and video conference systems, online encyclopedias, etc.)

Office application package "LibreOffice". Programs, demonstrations of video materials (player).

Software for the laptop: OS "Alt Education" (Contract No. DS 003-2020).

The discipline does not provide for the use of special software.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

For theory classes - a room equipped with projector, screen and laptop with the appropriate software, chalk or marker board.

For seminars (practical) type classes, for group and individual consultations, routine monitoring and intermediate certification - a room equipped with projector, screen, laptop with appropriate software, chalk or marker board

Independent work: a room with computer connect to the Internet, provided with access to the electronic information and educational environment of the PSU;

Premises of the Scientific Library of PSU.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными

компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Ecohydrology**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ПК.7

Способен оценивать состояние окружающей среды для различных целей (экологический мониторинг, оценка состояния отдельных компонентов природной среды, проведение инженерно-экологических изысканий, ОВОС) и на основе полученных данных разрабатывать рекомендации по использованию природных ресурсов, сохранению и восстановлению окружающей и природной среды

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.7.2 Оценивает состояние отдельных компонентов природной среды: атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и недр, растительного и животного мира</p>	<p>Students have to know environmental problems of inland waters and seas/oceans, and environmental consequences of its anthropogenic pollution. Students must be able to estimate pollution of surface water by recommended standards, to estimate the ecological flow.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Student doesn't knows the environmental problems of inland waters and seas/oceans, and environmental consequences of its anthropogenic pollution. The student is unable to estimate pollution of surface water by recommended standards and calculate the ecological flow. Student partially knows the ways how establish the protection measures to inland waters and seas.</p> <p align="center">Удовлетворительн Student knows the environmental problems of inland waters and seas/oceans, and environmental consequences of its anthropogenic pollution. The student is unable to estimate pollution of surface water by recommended standards and calculate the ecological flow. Student partially knows the ways how establish the protection measures to inland waters and seas.</p> <p align="center">Хорошо Student knows the environmental problems of inland waters and seas/oceans, and environmental consequences of its anthropogenic pollution. The student is able to estimate pollution of surface water by recommended standards and calculate the ecological flow. Student partially knows the ways how establish the protection measures to inland waters and seas.</p> <p align="center">Отлично Student knows the environmental problems of inland waters and seas/oceans, and</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>environmental consequences of its anthropogenic pollution. The student is able to estimate pollution of surface water by recommended standards and calculate the ecological flow. Student knows the ways how establish the protection measures to inland waters and seas.</p>
<p>ПК.7.1 Планирует, организует и проводит работы по экологическому мониторингу, оценке состояния природной среды, проведению инженерно-экологических изысканий и ОВОС</p>	<p>Students have to know basics of the environmental monitoring of inland waters and seas/oceans, and hydrological foundations of environmental protection. Students must be able to organize water monitoring network in unstudied water bodies.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Student pdoesn't knows the environmental monitoring principles and partially knows hydrological foundations of environmental protection. The student is unable to organize water monitoring network in unstudied water bodies.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Student knows the environmental monitoring principles and partially knows hydrological foundations of environmental protection. The student is unable to organize water monitoring network in unstudied water bodies.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Student knows the environmental monitoring principles and hydrological foundations of environmental protection. The student is unable to organize water monitoring network in unstudied water bodies.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Student knows the environmental monitoring principles and hydrological foundations of environmental protection. The student is able to organize water monitoring network in unstudied water bodies.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Introduction to ecohydrology Входное тестирование	Knows the hydrosphere and global water cycle.
ПК.7.2 Оценивает состояние отдельных компонентов природной среды: атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и недр, растительного и животного мира ПК.7.1 Планирует, организует и проводит работы по экологическому мониторингу, оценке состояния природной среды, проведению инженерно-экологических изысканий и ОВОС	3. Environmental consequences of anthropogenic pollution of seas and oceans Защищаемое контрольное мероприятие	Knows measures of water quality, surface-water standards, antidegradation policy, general water-quality management practices, ground-water standards, background water quality, mixing of dissolved constituents, properties of the diffusion equation, transport of suspended particles.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.7.2 Оценивает состояние отдельных компонентов природной среды: атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и недр, растительного и животного мира</p> <p>ПК.7.1 Планирует, организует и проводит работы по экологическому мониторингу, оценке состояния природной среды, проведению инженерно-экологических изысканий и ОВОС</p>	<p>6. Water monitoring network</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Knows ecological consequences of anthropogenic influence on the terrestrial hydrosphere. Inadvertent and deliberate discharge of petroleum, improper sewage disposal, and thermal pollution also are seriously affecting the quality of the hydrosphere. The present discussion focuses on three major problems—eutrophication, acid rain, and the buildup of the so-called greenhouse gases.</p>
<p>ПК.7.2 Оценивает состояние отдельных компонентов природной среды: атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и недр, растительного и животного мира</p> <p>ПК.7.1 Планирует, организует и проводит работы по экологическому мониторингу, оценке состояния природной среды, проведению инженерно-экологических изысканий и ОВОС</p>	<p>Final exam</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Knows hydrological foundations of environmental protection, principles of water-quality control, sources of water pollution, point sources, nonpoint sources, laws and regulations, clean water act, safe drinking water act, strategy for water-quality management: use-attainability analysis, total maximum daily load process, measures of water quality, physical measures, chemical measures, biological measures, surface-water standards, designated beneficial uses, water-quality criteria, antidegradation policy, general water-quality management practices, u,s, ground-water standards, background water quality, computer codes, transport processes, initial mixing, longitudinal dispersion, spills, governing equation, fate of volatile organic compounds in streams, continuous discharges, oxygen demand of wastewater, reaeration, streeter–phelps model, other considerations, restoration and management, nonstructural techniques, structural techniques, water monitoring, reasons for water monitoring</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Introduction to ecohydrology

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**
 Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Has good knowledge about the hydrosphere and global water cycle.	10
Has moderate knowledge about the hydrosphere and global water cycle.	5
Has poor knowledge about the hydrosphere and global water cycle.	1

3. Environmental consequences of anthropogenic pollution of seas and oceans

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**
 Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Has good knowledge about the measures of water quality, surface-water standards, antidegradation policy, general water-quality management practices, ground-water standards, background water quality, mixing of dissolved constituents, properties of the diffusion equation, transport of suspended particles.	30
Has moderate knowledge about the measures of water quality, surface-water standards, antidegradation policy, general water-quality management practices, ground-water standards, background water quality, mixing of dissolved constituents, properties of the diffusion equation, transport of suspended particles.	15
Has poor knowledge about the measures of water quality, surface-water standards, antidegradation policy, general water-quality management practices, ground-water standards, background water quality, mixing of dissolved constituents, properties of the diffusion equation, transport of suspended particles.	1

6. Water monitoring network

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**
 Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**
 Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**
 Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Has good knowledge about the ecological consequences of anthropogenic influence on the terrestrial hydrosphere. Inadvertent and deliberate discharge of petroleum, improper sewage disposal, and thermal pollution also are seriously affecting the quality of the hydrosphere; the present discussion focuses on three major problems—eutrophication, acid rain, and the buildup of the so-called greenhouse gases.	30
Has moderate knowledge about the ecological consequences of anthropogenic influence on the terrestrial hydrosphere. Inadvertent and deliberate discharge of petroleum, improper sewage disposal, and thermal pollution also are seriously affecting the quality of the hydrosphere; the present discussion focuses on three major problems—eutrophication, acid rain, and the buildup of	15

the so-called greenhouse gases.	
Has poor knowledge about the ecological consequences of anthropogenic influence on the terrestrial hydrosphere. Inadvertent and deliberate discharge of petroleum, improper sewage disposal, and thermal pollution also are seriously affecting the quality of the hydrosphere; the present discussion focuses on three major problems—eutrophication, acid rain, and the buildup of the so-called greenhouse gases.	1

Final exam

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Has good knowledge about the hydrological foundations of environmental protection, principles of water-quality control, sources of water pollution, point sources, nonpoint sources, laws and regulations, clean water act, safe drinking water act, strategy for water-quality management: use-attainability analysis, total maximum daily load process, measures of water quality, physical measures, chemical measures, biological measures, surface-water standards, designated beneficial uses, water-quality criteria, antidegradation policy, general water-quality management practices, u,s, ground-water standards, background water quality, computer codes, transport processes, initial mixing, longitudinal dispersion, spills, governing equation, fate of volatile organic compounds in streams, continuous discharges, oxygen demand of wastewater, reaeration, streeter–phelps model, other considerations, restoration and management, nonstructural techniques, structural techniques, water monitoring, reasons for water monitoring.	40
Has moderate knowledge about the hydrological foundations of environmental protection, principles of water-quality control, sources of water pollution, point sources, nonpoint sources, laws and regulations, clean water act, safe drinking water act, strategy for water-quality management: use-attainability analysis, total maximum daily load process, measures of water quality, physical measures, chemical measures, biological measures, surface-water standards, designated beneficial uses, water-quality criteria, antidegradation policy, general water-quality management practices, u,s, ground-water standards, background water quality, computer codes, transport processes, initial mixing, longitudinal dispersion, spills, governing equation, fate of volatile organic compounds in streams, continuous discharges, oxygen demand of wastewater, reaeration, streeter–phelps model, other considerations, restoration and management, nonstructural techniques, structural techniques, water monitoring, reasons for water monitoring.	20
Has poor knowledge about the hydrological foundations of environmental protection, principles of water-quality control, sources of water pollution, point sources, nonpoint sources, laws and regulations, clean water act, safe drinking water act, strategy for water-quality management: use-attainability analysis, total maximum daily load process, measures of water quality, physical measures, chemical measures, biological measures, surface-water standards, designated beneficial uses, water-quality criteria, antidegradation policy, general water-quality management practices, u,s, ground-water standards, background water quality, computer codes, transport processes, initial mixing, longitudinal dispersion, spills, governing equation, fate of volatile organic	1

compounds in streams, continuous discharges, oxygen demand of wastewater, reaeration, streeter-phelps model, other considerations, restoration and management, nonstructural techniques, structural techniques, water monitoring, reasons for water monitoring.	