

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Авторы-составители: **Механошина Екатерина Владимировна
Микова Ксения Дмитриевна**

Рабочая программа дисциплины
WATER RESOURCES MANAGEMENT
Код УМК 101188

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

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Water Resources Management

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную 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 **Water Resources Management** 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.7.3 Разрабатывает практические рекомендации по использованию природных ресурсов, сохранению и восстановлению окружающей и природной среды

ПК.10 Способен разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на выполнение требований в области охраны окружающей среды, внедрению системы экологического менеджмента, разработке и функционировании системы экологического мониторинга, предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

Индикаторы

ПК.10.1 Разрабатывает план мероприятий по управлению и усовершенствованию природопользования, направленных на выполнение требований нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды с учетом передового опыта отечественных и зарубежных компаний по повышению экологической безопасности

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	10
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	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Water resources management

The discipline examines various aspects of the use of water resources, the main tasks of water management, and the requirements of various sectors of the economy for water resources. The history of water management, the integrated use and current state of water resources, as well as their connection with the natural and economic conditions of the territory are considered. An idea is given of reservoirs, water management complexes and installations, the choice of their location and the calculation of their parameters. The main provisions of the theory of runoff regulation are considered, and characteristics of the main types of regulation (daily, weekly, seasonal, long-term) are given. The course will also focus on performing water management calculations for various water bodies and assessing the potential hydropower resources of rivers with a view to the possible construction of various hydraulic structures.

1. Introduction

The structure of the country's water sector in comparison with developed countries in Europe and the world. The structure of management bodies of the water industry of the Russian Federation, ways of forming a professional staff. Provisions of the Water Code and other legal and regulatory documentation.

2. Structure and functions and decision-making schemes in the field of water management

Issues of water supply in various regions of the country. Analysis of historical and environmental prerequisites for water development of the region; analysis of natural and climatic conditions. Assessment of water availability, environmental hazards and the danger of flooding of territories, problems of quality and quantity of water resources, ways to save water resources and preserve water bodies. Hydrological and water management essay in relation to the basin, part of the basin.

3. Distribution of water resources and their problems

The issue of uneven distribution of water resources and their problems.

4. Water installations: purposes and types

Features of the operating modes of water management installations, their efficiency, reliability, compliance with modern technology. Industrial water management systems and integrated systems. Basic provisions of system analysis in the design and operation of water management systems.

5. Hydropower resources, their use, schemes, modes and parameters of hydroelectric power plants

The issue of hydropower resources, their use, schemes, modes and parameters of hydroelectric power plants.

6. Regulation of river flow, types, main energy parameters of hydroelectric power stations

Types of reservoirs. Assessment of water losses from reservoirs (for evaporation, filtration, ice formation, etc.). Evaporation, calculation of evaporation losses. Filtration, accounting of filtration losses. Ice formation losses. Accounting for losses in water management calculations. Fighting losses. The theory of flow regulation. Types of flow regulation and their features. General provisions of the theory of runoff regulation. Daily and weekly regulation. Seasonal and long-term regulation. Non-periodic flow regulation (in timber rafting, water management, irrigation, etc.)

7. Methodological features of water management calculations for solving basic and local water management problems

Methodology for developing rules for the use of water resources in reservoirs. Construction of dispatch schedules in the mode of constant and stepwise water loss. Distribution of water resources between water users. Ecological and water management assessment of the efficiency of water management systems. Creation of an effective water use system.

Final test

The final test will include following topics: various aspects of the use of water resources, water management tasks, requirements of various sectors of the country's economy for water resources (energy, water supply, irrigation and watering, fisheries, etc.), the concept of the security of water yield, water management installations and reservoirs, the choice of their location, the calculation of their parameters; water losses from reservoirs and methods for their calculation; provides an idea of the necessary data for water management design; the content and features of compiling hydrological notes, the main provisions of the theory of runoff regulation, characteristics of the main types of regulation (daily, weekly, seasonal, long-term), the idea of using integral flow curves in water management calculations are considered; the regulation of flow at a constant flow rate, the specifics of solving various water management problems with seasonal, long-term, annual and incomplete annual flow regulation, and an idea of the use of statistical methods in solving water management problems are considered.

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. Sadhan Kumar Ghosh, Papita Das Saha, Maria Francesco Di. Recent Trends in Waste Water Treatment and Water Resource Management. Springer, Singapore, 2020. Online ISBN 978-981-15-0706-9. Текст электронный. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-15-0706-9>

Дополнительная:

1. Bell R. <The >Great flood of 1937:rising water - soaring spirits. Louisville, Kentucky/R. Bell.- Louisville:Butler books,2007, ISBN 1-884532-82-9.-144.

2. Arup K. Sarma, Vijay P. Singh, Rajib K. Bhattacharjya, Suresh A. Kartha. Urban Ecology, Water Quality and Climate Change. Springer, Cham, 2018. Online ISBN 978-3-319-74494-0. Текст электронный. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-74494-0>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://gmvo.skniivh.ru/> Automated information system for state monitoring of water bodies (AIS GMVO)

<https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/323116/> SP 529.1325800.2023 "Determination of basic design hydrological characteristics"

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

Образовательный процесс по дисциплине **Water Resources Management** 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 conducting classes of the lecture type-an audience equipped with presentation equipment (projector, screen, laptop) with the appropriate software, chalk or marker board.

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

Independent work: An audience for independent work, equipped with computer equipment with the ability to connect to the Internet, provided with access to the electronic information and educational environment of the university;

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
Water Resources Management**

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

ПК.10

Способен разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на выполнение требований в области охраны окружающей среды, внедрению системы экологического менеджмента, разработке и функционировании системы экологического мониторинга, предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.10.1 Разрабатывает план мероприятий по управлению и усовершенствованию природопользования, направленных на выполнение требований нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды с учетом передового опыта отечественных и зарубежных компаний по повышению экологической безопасности</p>	<p>Knows the basic regulatory legal acts in the field of environmental protection and water resources management. Able to systematize, summarize and analyze the results of research in the field of water resources and environmental management. Possesses logical thinking when developing action plans for managing and improving water resources.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Does not know the basic regulatory legal acts in the field of environmental protection and water resources management. Does not know how to systematize, generalize and analyze the results of research in the field of water resources and environmental management. Does not have logical thinking when developing an action plan for managing and improving water resources.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Does not know well the basic regulatory legal acts in the field of environmental protection and water resources management. Poor ability to systematize, summarize and analyze the results of research in the field of water resources and environmental management. Possesses logical thinking when developing action plans for managing and improving water resources.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Does not know well the basic regulatory legal acts in the field of environmental protection and water resources management. Able to systematize, summarize and analyze the results of research in the field of water resources and environmental management. Possesses logical thinking when developing action plans for managing and improving water resources.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Knows the basic regulatory legal acts in the field of environmental protection and water resources management. Able to systematize, summarize and analyze the results of research in the field of water resources and environmental</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>management. Possesses logical thinking when developing action plans for managing and improving water resources.</p>

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.7.3 Разрабатывает практические рекомендации по использованию природных ресурсов, сохранению и восстановлению окружающей и природной среды</p>	<p>Knows the basics of integrated use of water resources from the standpoint of environmental protection. Able to independently perform water management calculations. Possesses logical thinking when formulating recommendations for the use of natural resources, conservation and restoration of the environment.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Does not know the basics of integrated use of water resources from the standpoint of environmental protection. Does not know how to independently perform water calculations. Does not have logical thinking when formulating recommendations on the use of natural resources, conservation and restoration of the environment.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Does not know well enough the basics of integrated use of water resources from the standpoint of environmental protection. Does not know how to independently perform water calculations. Possesses logical thinking when formulating recommendations for the use of natural resources, conservation and restoration of the environment.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Does not know well enough the basics of integrated use of water resources from the standpoint of environmental protection. Able to independently perform water management calculations. Possesses logical thinking when formulating recommendations for the use of natural resources, conservation and restoration of the environment.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Knows the basics of integrated use of water resources from the standpoint of environmental protection. Able to independently perform water</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично management calculations. Possesses logical thinking when formulating recommendations for the use of natural resources, conservation and restoration of the environment.

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
ПК.7.3 Разрабатывает практические рекомендации по использованию природных ресурсов, сохранению и восстановлению окружающей и природной среды ПК.10.1 Разрабатывает план мероприятий по управлению и усовершенствованию природопользования, направленных на выполнение требований нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды с учетом передового опыта отечественных и зарубежных компаний по повышению экологической безопасности	4. Water installations: purposes and types Защищаемое контрольное мероприятие	Main tasks of water resources management. Skills in collecting reference hydrological information. Analysis of various sectors of the economy to water resources and theirs.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.10.1 Разрабатывает план мероприятий по управлению и усовершенствованию природопользования, направленных на выполнение требований нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды с учетом передового опыта отечественных и зарубежных компаний по повышению экологической безопасности</p>	<p>7. Methodological features of water management calculations for solving basic and local water management problems Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Current state of water resources. Potential hydropower resources of the country's rivers. Integrated use of water resources.</p>
<p>ПК.7.3 Разрабатывает практические рекомендации по использованию природных ресурсов, сохранению и восстановлению окружающей и природной среды ПК.10.1 Разрабатывает план мероприятий по управлению и усовершенствованию природопользования, направленных на выполнение требований нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды с учетом передового опыта отечественных и зарубежных компаний по повышению экологической безопасности</p>	<p>Final test Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Water users and water consumers. River flow as a basis for water management calculations. The concept of water management installations, their purpose. Types of reservoirs. Basic parameters of reservoirs. General provisions of the theory of runoff regulation.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

4. Water installations: purposes and types

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
<p>Knows main tasks of water resources management. Able to collect reference hydrological information. Posses analysis of various sectors of the economy to water resources and theirs.</p>	<p style="text-align: center;">40</p>

Knows main tasks of water resources management. Able to collect reference hydrological information. Do not possess analysis of various sectors of the economy to water resources and theirs.	30
Knows main tasks of water resources management. Un able to collect reference hydrological information. Do not possess analysis of various sectors of the economy to water resources and theirs.	20
Do not know main tasks of water resources management. Un able to collect reference hydrological information. Do not possess analysis of various sectors of the economy to water resources and theirs.	10

7. Methodological features of water management calculations for solving basic and local water management problems

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Knows current state of water resources. Able to evaluate the potential hydropower resources of the country's rivers. Posses integrated use of water resources.	30
Knows current state of water resources. Able to evaluate the potential hydropower resources of the country's rivers. Do not possess integrated use of water resources.	20
Knows current state of water resources. Un able to evaluate the potential hydropower resources of the country's rivers. Do not possess integrated use of water resources.	10
Do not know current state of water resources. Un able to evaluate the potential hydropower resources of the country's rivers. Do not possess integrated use of water resources.	1

Final test

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
Knows water users and water consumers, river flow as a basis for water management calculations. Able to evaluate the concept of water management installations, their purpose. Knows the types of reservoirs and basic parameters of reservoirs. Posses the general provisions of the theory of runoff regulation.	40
Knows water users and water consumers, river flow as a basis for water management calculations. Able to evaluate the concept of water management installations, their purpose. Knows the types of reservoirs and basic parameters of reservoirs. Do not possess the general provisions of the theory of runoff regulation.	30
Knows water users and water consumers, river flow as a basis for water management calculations. Able to evaluate the concept of water management installations, their purpose. Do not know the types of reservoirs and basic parameters of reservoirs. Do not possess the general provisions of the	20

theory of runoff regulation.	
Knows water users and water consumers, river flow as a basis for water management calculations. Un able to evaluate the concept of water management installations, their purpose. Do not knows the types of reservoirs and basic parameters of reservoirs. Do not posses the general provisions of the theory of runoff regulation.	10
Do not knows water users and water consumers, river flow as a basis for water management calculations. Un able to evaluate the concept of water management installations, their purpose. Do not knows the types of reservoirs and basic parameters of reservoirs. Do not posses the general provisions of the theory of runoff regulation.	1