

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет гидромелиорации
Комплексных систем водоснабжения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность (профиль): Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра комплексных систем водоснабжения
Островский Н.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.05.2020 №685, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по проектированию сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений", утвержден приказом Минтруда России от 25.05.2021 № 339н; "Специалист по проектированию сооружений очистки сточных вод и обработки осадков", утвержден приказом Минтруда России от 18.01.2023 № 25н; "Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 574н; "Специалист по проектированию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства", утвержден приказом Минтруда России от 19.04.2021 № 255н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
---	---------------------------------------	--------------------	-----	------	------------------------------

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах управления водными ресурсами на основе использования цифровых технологий, пониманию принципов функционирования цифровых аппаратных и программных средств, приобретению навыков управления водными ресурсами с использованием цифровых систем управления.

Задачи изучения дисциплины:

- познакомить студентов с фундаментальными понятиями в области современных подходов у управлению водными ресурсами с использованием цифровых технологий; ;
- охарактеризовать особенности структуры современных цифровых программных сред и приборов в области управления водными ресурсами, рассмотреть специфику управления водным ресурсами в водоснабжении и водо-отведении; ;
- дать характеристику инструментарию, методам передачи, хранения, обработки, информации и методам реализации управляющих воздействий при управлении водными ресурсами; ;
- рассмотреть существующие разновидности современных цифровых систем управления водными ресурсами, их аппаратных платформ и программного обеспечения; ;
- изучить и охарактеризовать особенности процессов проектирования и функционирования цифровых систем управления водными ресурсами..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-ПЗ Способен подготавливать проектную документацию технологических решений систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

ПК-ПЗ.1 Использует методы определения основных технико-экономических показателей при проектировании систем водоснабжения, обводнения и водоотведения и/или их элементов

Знать:

ПК-ПЗ.1/Зн1

ПК-ПЗ.1/Зн2

Уметь:

ПК-ПЗ.1/Ум1

ПК-ПЗ.1/Ум2

Владеть:

ПК-ПЗ.1/Нв1

ПК-ПЗ.1/Нв2

ПК-П4 Способен к проведению расчетов и выбору оборудования и арматуры систем водоснабжения, обводнения и водоотведения или их элементов

ПК-П4.1 Сравнивает технические и технологические требования предъявляемые к проектируемым сооружениям или элементам систем водоснабжения, обводнения и водоотведения

Знать:

ПК-П4.1/Зн1 Правила производ-ственной и техни-ческой эксплуата-ции буровой уста-новки с двигателем мощностью до 50 кВт

ПК-П4.1/Зн2

Уметь:

ПК-П4.1/Ум1 Контролировать рабочий процесс при возникновении нештатных ситуаций

ПК-П4.1/Ум2

Владеть:

ПК-П4.1/Нв2

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Цифровые технологии в управлении водными ресурсами» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 7, Заочная форма обучения - 7.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Седьмой семестр	108	3	63	1		14	48	45	Зачет
Всего	108	3	63	1		14	48	45	

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Седьмой семестр	108	3	11	1		4	6	97	Зачет Контроль ная работа
Всего	108	3	11	1		4	6	97	

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Цифровые информационные системы в сфере мониторинга и управления водными ресурсами	53		6	24	23	ПК-ПЗ.1
Тема 1.1. Управление водными ресурсами. Современные подходы к мониторингу водных ресурсов.	18		2	8	8	
Тема 1.2. Цифровые технологии в водном хозяйстве для управления водными ресурсами.	17		2	8	7	
Тема 1.3. Геоинформационные системы в основе управления водными ресурсами	18		2	8	8	
Раздел 2. Программные средства в управлении водными ресурсами	54		8	24	22	ПК-П4.1
Тема 2.1. Цифровые технологии в проектной системе управления и распределения водных ресурсов	19		4	8	7	
Тема 2.2. Цифровые технологии дистанционного мониторинга и управления производственными системами добычи и распределения водных ресурсов	18		2	8	8	
Тема 2.3. Основы алгоритмизации и построения визуальных программных комплексов для управления водными ресурсами.	17		2	8	7	
Раздел 3. Промежуточная аттестация	1	1				ПК-ПЗ.1 ПК-П4.1
Тема 3.1. Зачет	1	1				
Итого	108	1	14	48	45	

Заочная форма обучения

		ная			а	ы	с
--	--	-----	--	--	---	---	---

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Цифровые информационные системы в сфере мониторинга и управления водными ресурсами	54		2	4	48	ПК-ПЗ.1
Тема 1.1. Управление водными ресурсами. Современные подходы к мониторингу водных ресурсов.	20		2	2	16	
Тема 1.2. Цифровые технологии в водном хозяйстве для управления водными ресурсами.	18			2	16	
Тема 1.3. Геоинформационные системы в основе управления водными ресурсами	16				16	
Раздел 2. Программные средства в управлении водными ресурсами	53		2	2	49	ПК-П4.1
Тема 2.1. Цифровые технологии в проектной системе управления и распределения водных ресурсов	20		2	2	16	
Тема 2.2. Цифровые технологии дистанционного мониторинга и управления производственными системами добычи и распределения водных ресурсов	17				17	
Тема 2.3. Основы алгоритмизации и построения визуальных программных комплексов для управления водными ресурсами.	16				16	
Раздел 3. Промежуточная аттестация	1	1				ПК-ПЗ.1 ПК-П4.1
Тема 3.1. Зачет	1	1				
Итого	108	1	4	6	97	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Цифровые информационные системы в сфере мониторинга и управления водными ресурсами
(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 48ч.; Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 24ч.; Самостоятельная работа - 23ч.)

Тема 1.1. Управление водными ресурсами. Современные подходы к мониторингу водных ресурсов.

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Управление водными ресурсами. Со-временные подходы к мониторингу водных ресурсов. Водный кодекс РФ. Водный реестр РФ в цифро-вом виде, как базовый эле-мент системы управления водными ре-сурсами.

Тема 1.2. Цифровые технологии в водном хозяйств е для управления водными ресурсами.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)

Цифровые технологии в водном хозяйств е для управления водными ресурсами. Цифровые информационные системы глобального управления. Цифровые и нформационные системы локального управления.

Тема 1.3. Геоинформационные системы в основе управления водными ресурсами

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 16ч.)

Геоинформационные системы в основе управления водными ресурсами. Геоинформационное позиционирование. Использование ГИС при калькуляции параметров водохозяйственных объектов.

Раздел 2. Программные средства в управлении водными ресурсами

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 49ч.; Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 24ч.; Самостоятельная работа - 22ч.)

Тема 2.1. Цифровые технологии в проектной системе управ-ления и распределения водных ресурсов

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)

Цифровые технологии в проектной системе управ-ления и распределения водных ресурсов (IndorCAD)

Методы под-готовки циф-ровой основы при проекти-ровании объ-ектов мелио-ративных объ-ектов

Тема 2.2. Цифровые технологии дистанционного мониторинга и управления производственными системами добычи и распределения водных ресурсов

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 17ч.)

Цифровые технологии дистанционного мониторинга и управления производственными системами добычи и распределения водных ресурсов (SCADA) Концепция IoT (Internet of Things) технологии.

Тема 2.3. Основы алгоритмизации и построения визуальных программных комплексов для управления водными ресурсами.

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 16ч.)

Основы алгоритмизации и построения визуальных программных комплексов для управления водными ресурсами. Основы про-граммной реа-лизации ин-формацион-ных моделей систем водо-снабжения и водоотведения при помощи программных средств.

Раздел 3. Промежуточная аттестация

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 3.1. Зачет

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Зачет

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Цифровые информационные системы в сфере мониторинга и управления водными ресурсами

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Запишите правильный ответ:

Система текущего (непрерывного), а также комплексного анализа состояния водных ресурсов, называется ...

2. Запишите правильный ответ:

Государственный мониторинг водных объектов включает мониторинг ... водных объектов

3. Запишите правильный ответ:

В государственном водном реестре осуществляется государственная регистрация договоров ...

4. Запишите правильный ответ:

Территории, которые примыкают к береговой линии (границам водного объекта) морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности называются водоохранными ...

5. Запишите правильный ответ:

Сбор и хранение документированных сведений о подземных водных объектах осуществляются в соответствии с законодательством о ...

6. Запишите правильный ответ:

Основной функцией Автоматизированной информационной системы «Государственный водный реестр» является сбор, хранение и анализ документированных сведений о ... объектах

7. Запишите правильный ответ:

Автоматическая система управления, в которой осуществляется квантование сигналов по уровню и по времени - это ... система управления

8. Запишите правильный ответ:

Система управления, основанная на учете всех видов водных ресурсов в пределах гидрографических границ, которая увязывает интересы различных отраслей и уровни иерархии водопользования - это ... управление водными ресурсами (ИУВР)

9. Запишите правильный ответ:

Управление по заданной программе - это ... управление.

10. Запишите правильный ответ:

Процессы сбора, обработки, накопления, хранения, поиска и распространения информации называются ...

11. Запишите правильный ответ:

Предварительно обработанные данные, годные для принятия управленческих решений - это ...

12. Запишите правильный ответ:

Открытая информационная система – это система, созданная на основе ... стандартов.

13. Запишите правильный ответ:

Принцип, согласно которому может создаваться функционально-позадачная информационная система называется ...

14. Запишите правильный ответ:

Система обработки информации совместно с соответствующими организационными ресурсами (человеческими, техническими, финансовыми и т. д.), которая обеспечивает и распространяет информацию - это ... система.

15. Запишите правильный ответ:

Модель объекта, представленная в виде информации, которая описывает существенные для данного рассмотрения параметры и переменные величины объекта, связи между ними, входы и выходы объекта - это ... модель.

Раздел 2. Программные средства в управлении водными ресурсами

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Запишите правильный ответ:

В проектируемой цифровой системе контроля технологического процесса водоснабжения за связь с облаком, сбор данных, интеграцию устройств и за анализ данных в реальном времени отвечает ... обеспечение .

2. Запишите правильный ответ:

Цифровая модель материального или абстрактного объекта реального или виртуального мира с указанием его идентификатора, координатных и атрибутивных данных определяется как ... объект

3. Запишите правильный ответ:

Операция преобразования картографических материалов в цифровые модели пространственных данных с использованием полуавтоматических и автоматических технологий и устройств ввода данных называется ...

4. Запишите правильный ответ:

Самой распространенной моделью организации данных при автоматическом проектировании является ... модель

5. Запишите правильный ответ:

Число из упорядоченного набора чисел, описывающих положение объекта в мерном пространстве называется ...

6. Запишите правильный ответ:

Операция изменения изображения цифровой модели территории, заключающаяся в изменении вертикального и горизонтального размеров называется ...

7. Запишите правильный ответ:

Выделенный сервер, предназначенный для выполнения файловых операций ввода-вывода и хранящий файлы любого типа – это ... сервер.

8. Запишите правильный ответ:

Величины, значения которых меняются в процессе исполнения алгоритма, называются ...

9. Запишите правильный ответ:

Совокупность данных, организованных по определенным правилам, устанавливающим общие принципы описания, хранения и манипулирования данными это ... данных

10. Запишите правильный ответ:

Комплекс программ и языковых средств, предназначенных для создания, ведения и использования баз данных, называется системой управления базами ...

Раздел 3. Промежуточная аттестация

*Форма контроля/оценочное средство: Задача
Вопросы/Задания:*

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*Очная форма обучения, Седьмой семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-П4.1*

Вопросы/Задания:

1. Право пользоваться водными объектами. Природные воды и их качество.
2. Классификация водных ресурсов.
3. Мониторинг поверхностных водных ресурсов.
4. Цифровые технологии в сфере мониторинга водных ресурсов.
5. Информационные технологии для обеспечения контроля и управления качеством воды в водных объектах.
6. Геоинформационная система: назначение, структура и функции.
7. Классификация ГИС и области их применения. ГИС для мониторинга водоохозяйственных систем.
8. ГИС для расчетов систем водоотведения.
9. Цифровые САПР в основе рационального управления водными ресурсами (IndorCAD).
10. САПР для моделирования ландшафтной структуры в управлении водными ресурсами (IndorCAD).
11. Системы реального времени SCADA, структура и основные элементы.
12. Мониторинг производственных процессов водоснабжения и водоотведения на основе SCADA-систем.
13. Инструментальные средства SCADA.
14. Средства разработки пользовательских приложений в SCADA-системах.
15. Методы обработки текстовых, табличных и графических данных при разработке пользовательских программных приложений для управления водными ресурсами.
16. Статические и возобновляемые водные ресурсы.
17. Классификационные элементы подземных водных ресурсов.

18. Мониторинг подземных водных ресурсов.
19. Информационно-аналитическая система управления водохозяйственным комплексом на основе Российского регистра гидротехнических сооружений и государственного водного реестра.
20. Информационно-аналитическая система и автоматизированные средства учета ресурсов и запасов подземных вод
21. Позиционирование водохозяйственных объектов с формированием базы данных ГИС.
22. ГИС для расчетов систем водоснабжения.
23. Цифровые технологии проектирования управления и распределения водных ресурсов с использованием САПР (IndorCAD).
24. Цифровое моделирование эксплуатационных условий при проектировании систем управления водными ресурсами (IndorCAD).
25. Методические подходы к организации рационального использования водных ресурсов с применением САПР (IndorCAD).
26. SCADA-системы в управлении информационными потоками, назначения, области применения.
27. Основные требования, предъявляемые к SCADA-системам.
28. Организация человеко-машинного интерфейса в SCADA-системах.
29. Организация разработки пользовательского программного обеспечения для решения прикладных задач управления водными ресурсами.
30. Цифровые технологии трансляции данных в сфере управления водными ресурсами.

*Заочная форма обучения, Седьмой семестр, Зачет
Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-П4.1*

Вопросы/Задания:

1. Статические и возобновляемые водные ресурсы.
2. Классификационные элементы подземных водных ресурсов.
3. Мониторинг подземных водных ресурсов.
4. Информационно-аналитическая система управления водохозяйственным комплексом на основе Российского регистра гидротехнических сооружений и государственного водного реестра

5. Информационно-аналитическая система и автоматизированные средства учета ресурсов и запасов подземных вод
6. Позиционирование водохозяйственных объектов с формированием базы данных ГИС.
7. ГИС для расчетов систем водоснабжения.
8. Цифровые технологии проектировании управления и распределения вод-ных ресурсов с использованием САПР (IndorCAD).
9. Цифровое моделирование эксплуатационных условий при проектировании систем управления водными ресурсами (IndorCAD).
10. Методические подходы к организации рационального использования вод-ных ресурсов с применением САПР (IndorCAD).
11. SCADA-системы в управлении информационными потоками, назначения, области применения.
12. Основные требования, предъявляемые к SCADA-системам.
13. Организация человеко-машинного интерфейса в SCADA-системах.
14. Организация разработки пользовательского программного обеспечения для решения прикладных задач управления водными ресурсами.
15. Цифровые технологии трансляции данных в сфере управления водными ресурсами.
16. Право пользоваться водными объектами. Природные воды и их качество.
17. Классификация водных ресурсов.
18. Мониторинг поверхностных водных ресурсов.
19. Информационные технологии для обеспечение контроля и управления качеством воды в водных объектах.
20. Геоинформационная система: назначение, структура и функции.
21. Классификация ГИС и области их применения. ГИС для мониторинга во-дохозяйственных систем.
22. ГИС для расчетов систем водоотведения.
23. Цифровые САПР в основе рационального управления водными ресурсами (IndorCAD).
24. САПР для моделирования ландшафтнoй структуры в управлении водны-ми ресурсами (IndorCAD).

25. Системы реального времени SCADA, структура и основные элементы.

26. Мониторинг производственных процессов водоснабжения и водоотведения на основе SCADA-систем.

27. Инструментальные средства SCADA.

28. Средства разработки пользовательских приложений в SCADA-системах.

29. Методы обработки текстовых, табличных и графических данных при разработке пользовательских программных приложений для управления водными ресурсами.

*Заочная форма обучения, Седьмой семестр, Контрольная работа
Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-П4.1*

Вопросы/Задания:

1. Построение цифровой модели рельефа и линейных сооружений

Задание 1 Управление процессами

1 Отработать понятие уклона поверхности: доли единицы, %, ‰

2 Научиться задавать масштаб проекта в Индор

3 Создать и сохранить свой проект в индор в масштабе 1:1000.

4 Задача

Задача

Координировать строительную площадку 1000 м на 1000 м. Координаты нижний левый угол площадки ($1000+i$; $1000+i$), где i – номер варианта по списку. Задать средний уклон сторонам площадки: 5‰ и 2‰. Отметка левого нижнего угла $Z=100+i$ м.

Первый этап – схематично на бумаге. Второй этап в программе IndorCAD.

Смоделировать в центре площадки плавное углубление на величину 10 м. Затем плавный подъем на величину 10 м.

Файл IndorCAD и скрин копию строительной площадки выложить в электронную систему для контроля преподавателем.

Задание 2 Управление процессами
для самостоятельной работы

На планшете местности согласно варианту на одном из берегов водотока построить канал с продольным уклоном $-0,002$ в направлении горизонталей берега. Длина канала $500+i$ м. Использовать навыки построения трасс, продольных профилей. Запроектировать продольный профиль канала. Глубина канала на пикете 0 составляет 2 м.

Распечатать (импортировать в .pdf или растровый формат) продольный профиль канала от ПК0 до ПК $5+i$ (допускается в виде экранных копий) для контроля правильности выполнения.

Выгрузить в электронную систему контроля.

Задание 3 Управление процессами
для самостоятельной работы

На планшете местности согласно варианту на одном из берегов водотока построить канал с продольным уклоном $0,002$ в направлении горизонталей. Длина канала $500+i$ м. Запроектировать поперечные профили канала. Ширина канала по дну $b=2+0,1*i$ м, i - номер варианта. Глубина канала на пикете 0 составляет 2 м, коэффициент заложения откосов $m=0.5$. На низком берегу канала запроектировать оградительный вал с шириной по верху 3 м и отметкой поверхности вала, равной отметке бровки противоположного берега канала, увеличенной на 0,5 м («отметка верха бровки противоположного берега $+0,5$ м»).

Рассчитать объемы земляных работ: объемы насыпи и выемки грунта.

Распечатать (импортировать в .pdf или растровый формат) поперечные профили канала на

ПК0, на ПК 5 (допускается в виде экранных копий) для контроля правильности выполнения. Выгрузить в электронную систему контроля.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Водные ресурсы и основы водного хозяйства / Корпачев В. П., Бабкина И. В., Пережилин А. И., Андрияс А. А.. - 3-е изд., испр., доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 320 с. - 978-5-8114-1331-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/210992.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA / Музипов Х. Н., Кузяков О. Н., Хохрин С. А., Чащина М. В., Мартынюк Р. В.. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 408 с. - 978-5-8114-3265-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/213209.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA-системы: учебное пособие / И. А. Елизаров,, А. А. Третьяков,, А. Н. Пчелинцев, [и др.] - Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA-системы - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. - 160 с. - 978-5-8265-1469-6. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/63849.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Хлебникова Т. А. Моделирование и пространственный анализ в ГИС. Цифровое моделирование рельефа в ГИС «Панорама»: учебно-методическое пособие / Хлебникова Т. А.. - Новосибирск: СГУГиТ, 2018. - 70 с. - 978-5-907052-17-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/157320.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Автоматизированные системы управления и связь: учебное пособие / составители: С. А. Сазонова, С. А. Колодяжный, Е. А. Сушко. - Автоматизированные системы управления и связь - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 171 с. - 978-5-4497-1059-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/108274.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Помогаева,, В. В. Комплексное использование водных объектов: учебно-методическое пособие / В. В. Помогаева,. - Комплексное использование водных объектов - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 87 с. - 978-5-7731-1053-8. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/127232.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Федотов А. В. Компьютерное управление в производственных системах / Федотов А. В., Хомченко В. Г.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 620 с. - 978-5-8114-8065-4. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/171424.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

4. Герасимов А. В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем: учебное пособие / Герасимов А. В., Титовцев А. С.. - Казань: КНИТУ, 2014. - 128 с. - 978-5-7882-1514-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/73383.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Орехова Н. Н. Рациональное использование водных ресурсов: учебное пособие / Орехова Н. Н., Гмызина Н. В.. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2021. - 135 с. - 978-5-9967-2242-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/263780.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com> - Издательство «Лань»
2. <https://znanium.com/> - Znanium.com
3. <http://www.iprbookshop.ru/> - IPRbook
4. <https://edu.kubsau.ru> - Образовательный портал КубГАУ
5. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Виртуальная лаборатория сопротивления материалов;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

202гд

Облучатель-рециркулятор воздуха 300 - 0 шт.

Сплит-система LS-N24KPA2/LU-N24KPA2 - 0 шт.

Компьютерный класс

420гд

- 0 шт.

Компьютер персональный iRU/8Гб/512Гб - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина "Цифровые технологии в управлении водными ресурсами" ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.