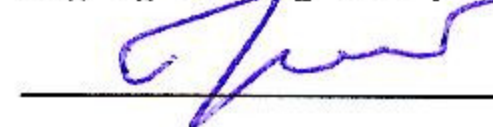


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Вологодский государственный технический университет»
(ВоГТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 **Тритенко А.Н.**

«18» 10 2013 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Компьютерное моделирование технологических процессов систем
водоснабжения и водоотведения**

Направление подготовки: 270800.62 – Строительство

Профиль подготовки: Водоснабжение и водоотведение

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Факультет: Экологии

Кафедра: Водоснабжения и водоотведения

Вологда

2013 г.

Составители рабочей программы

Доцент, к.т.н., доцент



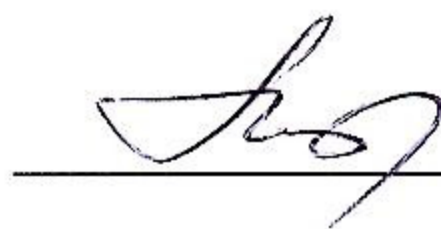
/ Гудков А.Г. /

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Водоснабжения и водоотведения

Протокол заседания № 1 от « 17 » 09 2013 г.

Заведующий кафедрой

« 17 » 09 2013 г.



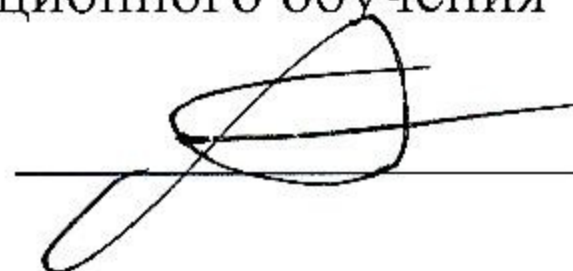
/ Лебедева Е.А. /

Рабочая программа одобрена Советом Факультета заочного и дистанционного обучения

Протокол заседания № 1 от « 17 » 10 2013 г.

Декан факультета заочного и дистанционного обучения

« 17 » 10 2013 г.



/ Швецов А.Н. /

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины компьютерное моделирование технологических процессов систем водоснабжения и водоотведения являются:

- ознакомление с видами компьютерного моделирования в системах ВиВ;
- получение представления о методах построения моделей;
- изучение математических пакетов и специализированных программных средств;
- получение навыков построения моделей с использованием компьютерных программ.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу ООП ВПО, к дисциплине вариативной части, изучается на 4 курсе (установочная и зимняя сессия).

Для освоения данной дисциплины как последующей необходимо изучение следующих дисциплин и частей ООП:

- введение в профессиональную деятельность, математика, физика, информатика, применение ЭВМ в решении задач ВиВ.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовности студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин, включают следующее:

знания: фундаментальных основ высшей математики; законов и теории классической и современной физики; основных задач, решаемых в ходе профессиональной деятельности;

умения: ориентироваться в учебных литературных и информационных источниках по профилю;

владение/навыки: работы на персональном компьютере, пользования основными офисными приложениями.

Освоение данной дисциплины как предшествующей необходимо при изучении следующих дисциплин и практик:

- водоснабжение, водоотведение, компьютерная графика, технология очистки природных вод, технология очистки сточных вод, эксплуатация и реконструкция систем ВиВ.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основы математического моделирования; принципы создания моделей с использованием вычислительной техники; назначение математических пакетов программ; возможности использования специализированных программ для гидродинамического моделирования и процессов очистки воды в системах ВиВ (ПК-9, ПК-17);

уметь: применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в компьютерных инженерных расчетах; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; создавать математические и компьютерные модели

отдельных элементов системы водоснабжения и водоотведения (ПК-1, ПК-6, ПК-15);

владеть/быть в состоянии продемонстрировать: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером; терминологией, навыками работы в базовых математических программных пакетах; владение математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации проектирования и исследований; навыки работы с базовой САПР (ПК-5; ПК-16, ПК-18, ПК-22).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕТ (72 часа), в том числе в семестрах:

Семестр №	Трудоемкость					РПР, курсо- вая работа, курсовой проект	Форма проме- жуточной атте- стации
	Всего		Аудиторная	СРС	Зачет.		
	ЗЕТ	час.	час.	час.	час.		
7 ✓	2 ✓	72	Всего – 16, ✓ лекций – 8, лабораторных – 8 ✓	52 ✓	4 ✓	Контрольная ✓ работа	✓ Зачет

№ п/п	Наименование темы	Кол-во недель	Трудоемкость							
			Аудиторная работа, час				СРС, час			
			Всего	Лекция	Практ.	Лаб. раб.	Всего	Изучение мат-ла	КР, РГР, КП и КР	Текущий промежут. контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Тема: Модель и виды моделирования Модель и виды моделирования. Этапы моделирования. Математическое моделирование. Трехмерные модели. Численное моделирование физических процессов. Знать и понимать: сущность и назначения моделирования физических процессов. Уметь: составлять формальные модели и уравнения гидростатики.	7	0,5	0,5	—	—	2	2	Выполнение контрольной работы, 10	Тесты в СДО Moodle
2	Тема: Компьютерное моделирование Компьютерное моделирование. Практическое применение. Алгоритмы и этапы компьютерного моделирования. Знать и понимать: особенности и этапы составления компьютерных моделей.		0,5	0,5	—	—	2	2		Тесты в СДО Moodle
3	Тема: Программные средства для компьютерного моделирования Обзор и категории программных средств для моделирования. Вычислительная гидродинамика CFD. Моделирование технологических процессов с использованием MathCAD. Знать и понимать: виды и принципы работы программных средств для комп. моделирования. Уметь: решать прикладные задачи гидродинамики с применением FlowVision.		0,5	0,5	—	—	2	2		Тесты в СДО Moodle
4	Тема: Моделирование трубопроводных систем		0,5	0,5	—	—	2	2		Тесты в СДО

	Программные комплексы Zulu Hydro, CityCom, EPANET и PLUMBING. Моделирование водопроводных сетей. Оптимизация работы насосных станций. Знать и понимать: принципы составления компьютерных моделей трубопроводных систем. Уметь: моделировать водопроводные сети в Zulu Hydro.								Moodle
5	Тема: Компьютерные модели систем водоснабжения и водоотведения Задачи компьютерного моделирования в системах ВиВ. Информационная модель диспетчерского управления. Производственно-техническая модель системы управления. Знать и понимать: основы моделирования систем водоснабжения и водоотведения. Владеть: навыками составления моделей элементов ВиВ.		2	1	—	1	7	7	Тесты в СДО Moodle
6	Тема: Системы автоматизированного проектирования Обзор САПР для моделирования. Возможности, особенности и области применения AutoCAD, nanoCAD, ArchiCAD, Компас 3D. Знать и понимать: основы работы и возможности САПР в области моделирования. Уметь: разрабатывать трехмерные модели сооружений.		3	1	—	2	10	10	Тесты в СДО Moodle
7	Тема: Моделирование процессов и сооружений водоподготовки Моделирование в пакете MathCAD процессов и сооружений подготовки природных вод. Компьютерные модели фильтрования,		2	1	—	1	7	7	Тесты в СДО Moodle

	коагулирования и отстаивания. Знать и понимать: принципы решения задач моделирования процессов водоподготовки. Владеть: навыками составления мат. моделей технологии подготовки воды и расчетов на их основе.									
8	Тема: Моделирование процессов распространения загрязнений и очистки сточных Моделирование в пакете MathCAD процессов и сооружений очистки сточных вод. Компьютерные модели распространения загрязнений в водоемах, механической и биологической очистки. Знать и понимать: основы компьютерных расчетов в MathCAD для моделирования очистки стоков от загрязнений Уметь: использовать возможности MathCAD для составления матем. модели распространения загрязнений и очистки стоков.		3	1	–	2	10	10		Тесты в СДО Moodle
	ИТОГО		12	6	–	6	52	42	10	Зачет (4 ч)

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Темы, перечень контрольных вопросов для проведения текущего контроля и / или промежуточной аттестации

№ п/п	Раздел / тема, контрольные вопросы
1.	Тема: Модель и виды моделирования
	1.1. Назначение моделирования. 1.2. Виды моделирования. 1.3. Этапы моделирования. 1.4. Математическое моделирование. 1.5. Трехмерные модели. 1.6. Численное моделирование физических процессов.
2.	Тема: Компьютерное моделирование
	2.1. Компьютерное моделирование. 2.2. Имитационные модели. 2.3. Информационное моделирование. 2.4. Практическое применение компьютерного моделирования. 2.5. Алгоритмы и этапы компьютерного моделирования.
3.	Тема: Программные средства для компьютерного моделирования
	3.1. Обзор и категории программных средств для моделирования. 3.2. Вычислительная гидродинамика CFD. 3.3. Трехмерное виртуальное моделирование. 3.4. Моделирование технологических процессов с использованием MathCAD.
4.	Тема: Моделирование трубопроводных систем
	4.1. Программные комплексы Zulu Hydro, CityCom, EPANET и PLUMBING. 4.2. Математические основы моделирования трубопроводных систем. 4.3. Моделирование водопроводных сетей. 4.4. Моделирование канализационных сетей. 4.5. Оптимизация работы насосных станций.
5.	Тема: Компьютерные модели систем водоснабжения и водоотведения
	5.1. Задачи компьютерного моделирования в системах ВиВ. 5.2. Информационная модель диспетчерского управления ВКХ. 5.3. Производственно-техническая модель системы управления ВКХ.
6.	Тема: Системы автоматизированного проектирования
	6.1. Обзор САПР для моделирования. 6.2. Возможности, особенности и области применения AutoCAD. 6.3. САПР nanoCAD. 6.4. САПР ArchiCAD. 6.5. САПР Компас 3D.
7.	Тема: Моделирование процессов и сооружений водоподготовки
	7.1. Математический пакет MathCAD: назначение и особенности работы. 7.2. Моделирование в MathCAD процессов и сооружений очистки природных вод. 7.3. Компьютерные модели фильтрования. 7.4. Компьютерные модели коагулирования. 7.5. Компьютерные модели отстаивания.
8.	Тема: Моделирование процессов распространения загрязнений и очистки сточных вод
	8.1. Математические основы моделирования процессов распространения загрязнения в окружающей среде. 8.2. Компьютерные модели распространения загрязнений в водоемах. 8.3. Моделирование комплекса ОСК. 8.4. Модели протекания процессов биологической очистки. 8.5. Инженерные расчеты сооружений.

6. ТЕМЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Моделирование равномерного и неравномерного движения воды в открытых призматических каналах.
2. Имитирование справочных таблиц для гидравлического расчета водопроводных труб.
3. Выполнение гидравлических расчетов водопроводных сетей при помощи MathCAD.
4. Подбор объема регулирующей емкости системы водоснабжения при помощи MathCAD.
5. Имитирование таблиц для расчета канализационных сетей и дюкеров.
6. Моделирование и расчеты режимов обработки охлаждающей воды в системе промышленного водоснабжения.
7. Моделирование протекания процессов биологической очистки в аэротенках и биофильтрах.
8. Компьютерное моделирование распространения загрязнений в водоемах.
9. Составление трехмерной модели перепадного и смотрового колодца водоотводящей сети.
10. Решение оптимизационных задач поиска параметров процесса водоподготовки на очистных станциях.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экзем- пляров в биб- лиотеке Во- ГТУ	Наличие лите- ратуры на ка- федре и в дру- гих библиоте- ках
1	2	3
Основная		
1. Большаков, В. П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: учеб. курс/ В. Большаков, А. Бочков, А. Сергеев. - СПб.: Питер, 2011. – 328 с.	1	Областная б-ка
2. Гурский, Д.А. Вычисления в Mathcad 12 / Д.А.Гурский, Е.С.Турбина.– СПб.: Питер, 2006.– 544 с.	5	Областная б-ка
3. Чугаев, Р. Р. Гидравлика: Техническая механика жидкости: учебник для вузов/ Р. Р. Чугаев .- 4-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоиздат, 1982.- 672 с.	85	Областная б-ка
Дополнительная		
1. Журба, М. Г. Водоснабжение : проектирование систем и сооружений: учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления "Стр-во": в 3 т. Т. 1: Проектирование систем и сооружений/ М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; науч.-метод. рук. и общ. ред. М. Г. Журбы.- 2-е изд., доп. и перераб. - М.: АСВ, 2003. – 287 с.	18	
2. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение"/ Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев ; под общ. ред. Ю. В. Воронова. - Изд. 4-е, доп. и перераб. - М.: МГСУ: АСВ, 2006. – 702 с.	5	
Методическая		
Отсутствует.		
Программное обеспечение и интернет-ресурсы		
1. OpenOffice Impress, версия 3 и выше. 2. Политерм ZuluHydro, версия 5. 3. MathCAD, версия 12 (учебная). 4. Аскон Компас 3D, версия 12 (учебная). 5. Microsoft Visual Basic, версия 6. 6. FlowVision 2.		Кафедра ВиВ

Ответственный за библиографию

Чурф- Т.Ф. Чудикова

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№№ п/п	Перечень основного оборудования	Нумерация разделов
1.	Видеопроектор, интерактивная доска (1 шт.)	1-8
2.	Компьютер персональный (1 шт.)	1-8
3.	Компьютер персональный (10 шт.)	1-8

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, а также с учетом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению «Строительство» и профилю подготовки «Водоснабжение и водоотведение» и согласно учебному плану указанного направления и профиля подготовки.