



ZuluGIS®

Преимущества внедрения ГИС в учебно-образовательный процесс в университетах технического профиля: усовершенствование компетенций и расширение знаний студентов и молодых специалистов



Коваленко Виталий Николаевич, инженер-программист ООО «ПроГИС», г. Минск
старший преподаватель кафедры
«Водоснабжение, химия и экология»

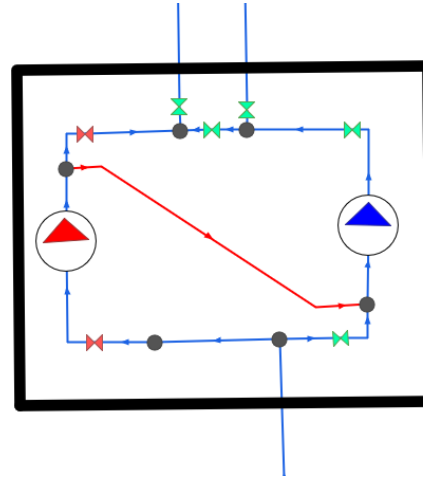
Цифровизация ВКХ



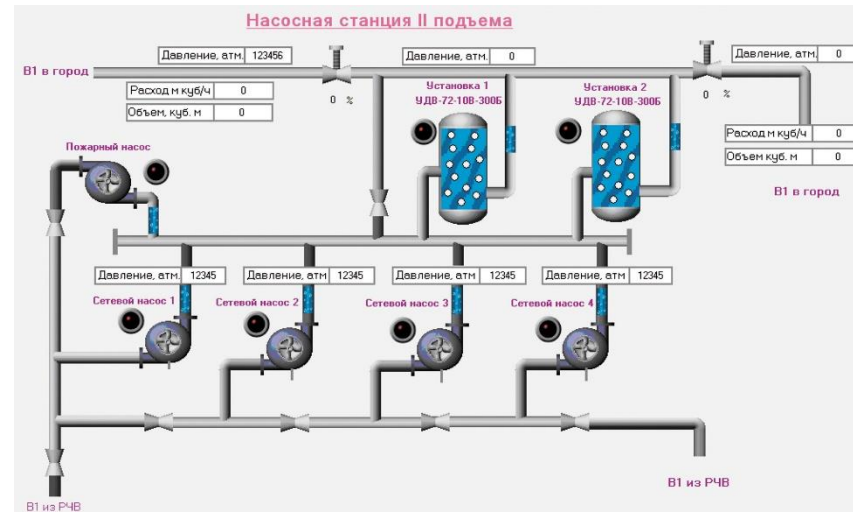
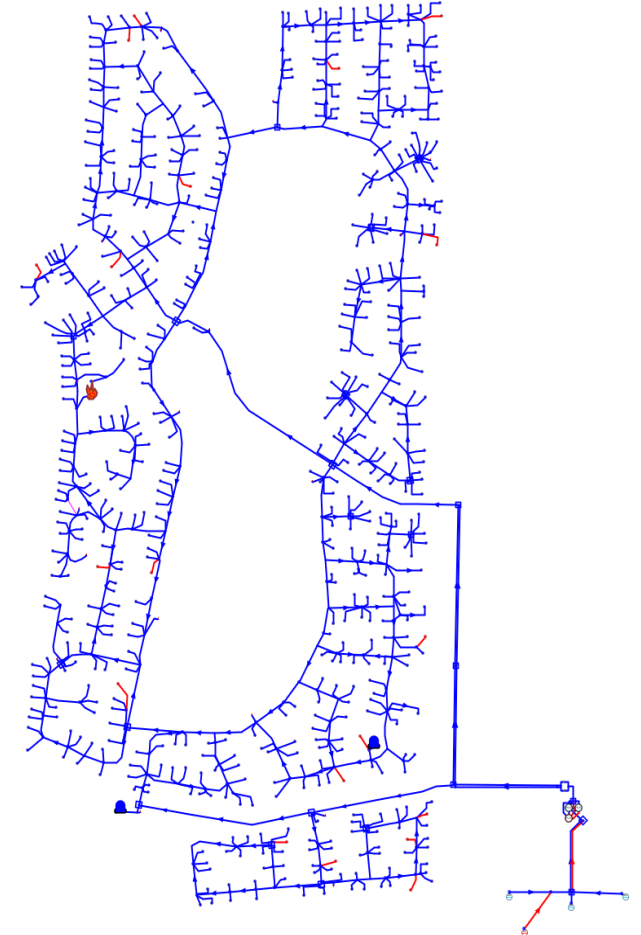
Средства телеметрии



SCADA



ГИС



Применяемые информационные технологии

1 **Пакет Microsoft Office: Word, Excel, PowerPoint**

2 **Программно-вычислительные комплексы: Mathcad, MATLAB, Statistica**

3 **Информационное моделирование зданий: Revit**

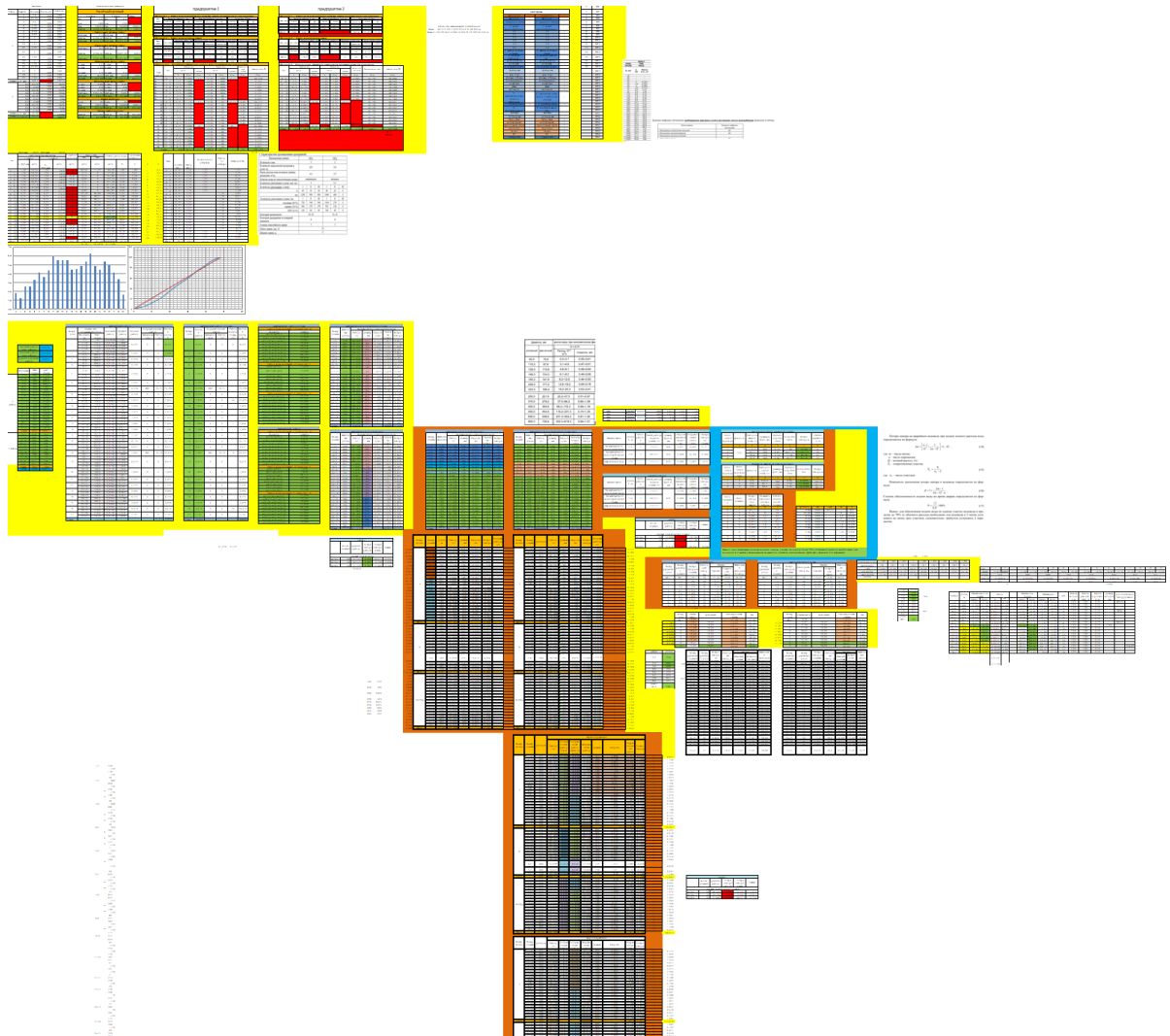
4 **Программный пакет для моделирования режимов работы систем: Epanet 2**

5 **Системы автоматизированного проектирования: AutoCAD, Civil 3D, Компас 3D**

6 **Веб-приложения и онлайн калькуляторы**



Пример оформления гидравлического расчёта системы подачи и распределения воды



Номер кольца	Номер участка	Длина, м	третье исправление						гидравлический уклон	потери напора
			Расход, л/с	поправочный расход в узле	поправочный расход смежном узле	Исправленный расход	Диаметр	Скорость		
I	1-18	271	74.519	-0.236	-1.258	73.025	355	0.950	2.600	0.705
	18-17	460	43.887	-0.236	-1.258	42.393	280	0.878	3.023	1.391
	17-16	453	39.230	-0.236	-1.258	37.736	250	0.97	4.143	1.877
	16-15	320	35.051	-0.236	-1.258	33.557	225	0.979	4.491	1.437
	15-14	323	32.859	-0.236	-1.258	31.365	200	1.271	8.811	2.846
	14-13	343	29.419	-0.236	-1.258	27.925	180	1.367	11.397	3.909
	13-12	224	25.553	-0.236	-1.258	24.060	180	1.12	9.248	2.072
	12-11	213	22.574	-0.236	-1.258	21.080	160	1.345	12.795	2.725
	11-10	182	20.501	-0.236	-1.258	19.007	160	1.217	10.714	1.950
	10-9	312	17.002	-0.236	-1.258	15.509	140	1.254	13.312	4.153
	8-9	321	18.837	0.236	1.258	20.331	140	1.672	22.176	-7.118
	7-8	452	23.345	0.236	1.258	24.839	180	1.215	9.248	-4.180
	6-7	439	52.629	0.236	1.258	54.123	280	1.129	4.721	-2.073
	5-6	320	55.622	0.236	1.258	57.116	315	0.942	2.964	-0.948
	27-5	382	23.903	0.236	-1.810	22.329	250	0.577	1.647	-0.629
	26-27	428	26.664	0.236	-1.810	25.090	250	0.655	2.067	-0.885
	25-26	171	61.278	0.236	-1.810	59.704	280	1.233	5.524	-0.945
	24-25	340	70.706	0.236	-1.810	69.132	315	1.14	4.159	-1.414
	23-24	269	79.461	0.236	-1.810	77.887	315	1.272	5.053	-1.359
	22-23	260	84.341	0.236	-1.810	82.767	355	1.067	3.195	-0.831
21-22	170	89.876	0.236	-1.810	88.302	355	1.145	3.622	-0.616	
20-21	206	96.813	0.236	-1.810	95.239	355	1.236	4.148	-0.854	
19-20	288	104.252	0.236	-1.810	102.678	400	1.045	2.657	-0.765	
1-19	346	112.262	0.236	-1.810	110.688	400	1.127	3.037	-1.051	
Итого	-	7493	1240.586	-	1215.881	-	-	154.752	-0.604	
II	1-19	346	112.262	-1.810	0.236	110.688	400	1.127	3.037	1.051
	19-20	288	104.252	-1.810	0.236	102.678	400	1.045	2.657	0.765
	20-21	206	96.813	-1.810	0.236	95.239	355	1.236	4.148	0.854
	21-22	170	89.876	-1.810	0.236	88.302	355	1.145	3.622	0.616
	22-23	260	84.341	-1.810	0.236	82.767	355	1.067	3.195	0.831
	23-24	269	79.461	-1.810	0.236	77.887	315	1.272	5.053	1.359
	24-25	340	70.706	-1.810	0.236	69.132	315	1.14	4.159	1.414
	25-26	171	61.278	-1.810	0.236	59.704	280	1.233	5.524	0.945
	26-27	428	26.664	-1.810	0.236	25.090	250	0.655	2.067	0.885
	27-5	382	23.903	-1.810	0.236	22.329	250	0.577	1.647	0.629
	4-4	309	34.075	1.810	1.258	37.143	225	1.083	5.378	-1.662
	4-3	448	38.183	1.810	1.258	41.251	225	1.203	6.478	-2.902
	3-2	440	44.237	1.810	1.258	47.305	250	1.232	6.333	-2.787
	2-1	324	50.232	1.810	1.258	53.300	250	1.389	7.837	-2.539
	Итого	-	4381	916.285	-	912.814	-	-	61.135	-0.541
Контур	1-2	324	50.232	1.258	1.810	53.300	250	1.389	7.837	-2.539
	2-3	440	44.237	1.258	1.810	47.305	250	1.232	6.333	-2.787
	3-4	448	38.183	1.258	1.810	41.251	225	1.203	6.478	-2.902
	4-5	309	34.075	1.258	1.810	37.143	225	1.083	5.378	-1.662
	5-6	320	55.622	1.258	0.236	57.116	315	0.942	2.964	-0.948
	6-7	439	52.629	1.258	0.236	54.123	280	1.129	4.721	-2.073
	7-8	452	23.345	1.258	0.236	24.839	160	1.215	9.248	-4.180
	8-9	321	18.837	1.258	0.236	20.331	140	1.672	22.176	-7.118
	10-9	312	17.002	-1.258	-0.236	15.509	140	1.254	13.312	4.153
	11-10	182	20.501	-1.258	-0.236	19.007	160	1.217	10.714	1.950
	12-11	213	22.574	-1.258	-0.236	21.080	160	1.345	12.795	2.725
	13-12	224	25.553	-1.258	-0.236	24.060	180	1.12	9.248	2.072
	14-13	343	29.419	-1.258	-0.236	27.925	180	1.367	11.397	3.909
	15-14	323	32.859	-1.258	-0.236	31.365	200	1.271	8.811	2.072
	16-15	320	35.051	-1.258	-0.236	33.557	225	0.979	4.491	3.909
17-16	453	39.230	-1.258	-0.236	37.736	250	0.97	4.143	1.877	
18-17	460	43.887	-1.258	-0.236	42.393	280	0.878	3.023	1.391	
18-1	271	74.519	-1.258	-0.236	73.025	355	0.95	2.6	0.705	
Итого	-	0	657.754	-	661.064	-	-	145.669	0.553	

Анализ мониторинга рынка труда

< 10

человек

в Республике Беларусь

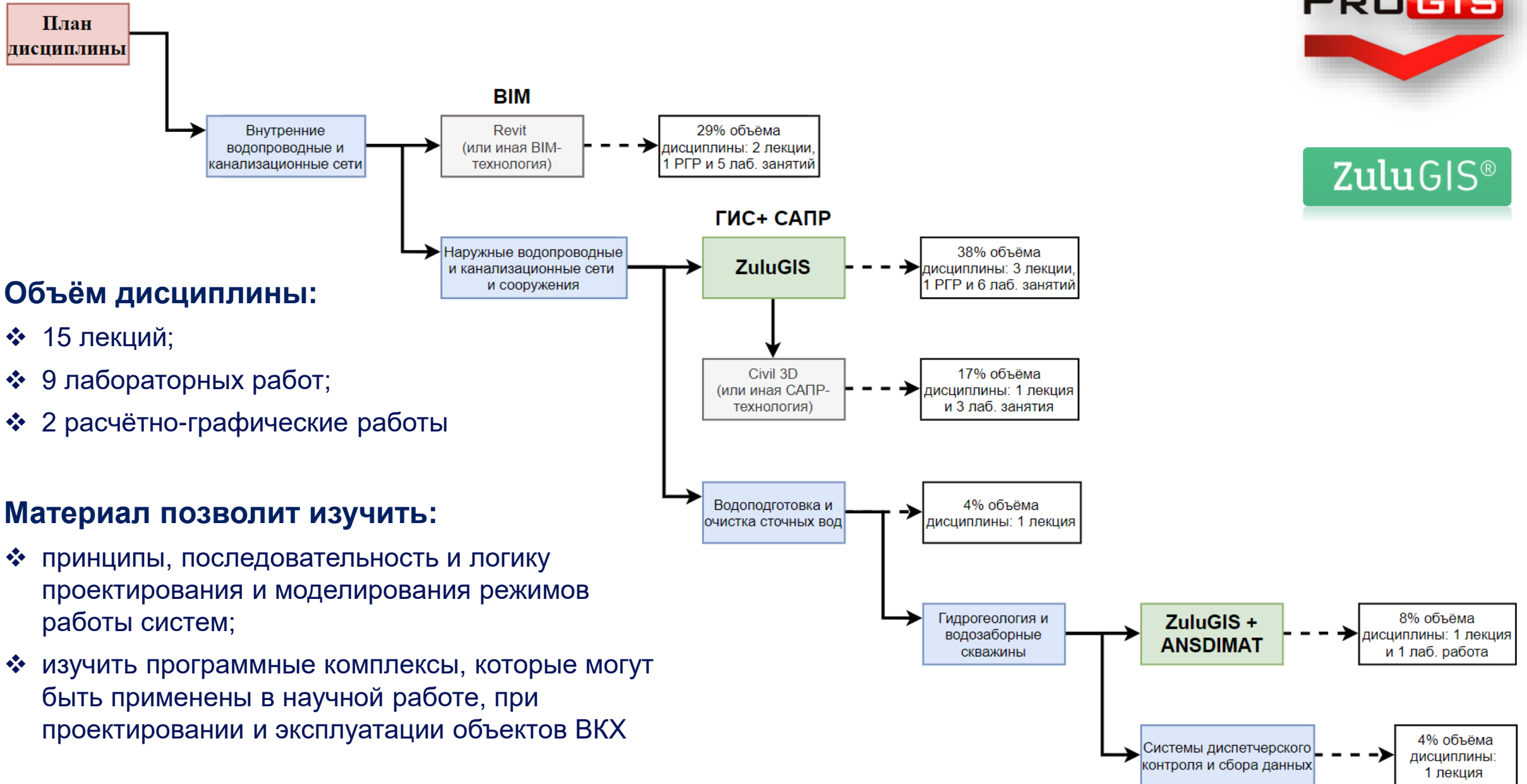
< 500

человек

в Российской Федерации



Пилотный проект



Объём дисциплины:

- ❖ 15 лекций;
- ❖ 9 лабораторных работ;
- ❖ 2 расчётно-графические работы

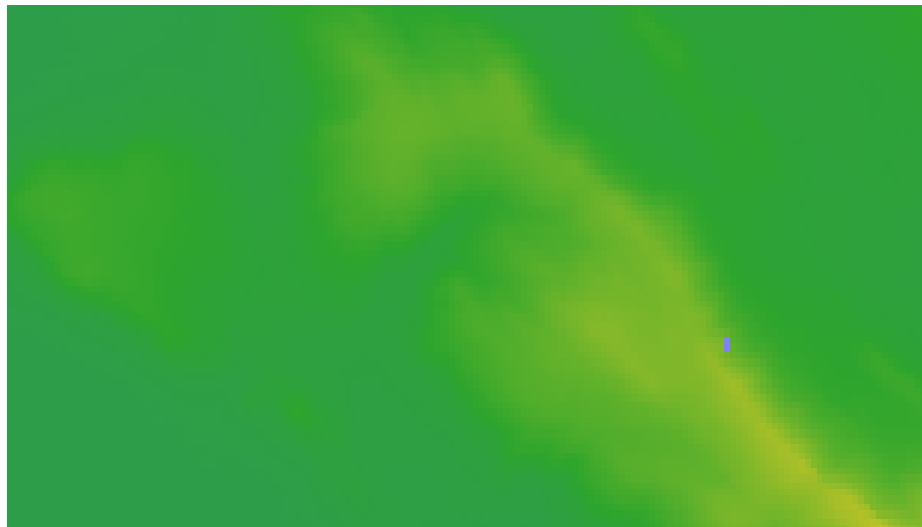
Материал позволит изучить:

- ❖ принципы, последовательность и логику проектирования и моделирования режимов работы систем;
- ❖ изучить программные комплексы, которые могут быть применены в научной работе, при проектировании и эксплуатации объектов ВКХ

Исходные данные для выполнения работ

Город	Улица	Номер дома (вариант)	Категория потребителя	Этажность, этаж	Высота, м		Площадь основания строения, м2	Кол.-во проживающих, чел.	Расход воды, л/с		Глубина промерзания грунта, м
					этажа	строения			водоснабжение	канализации	
Эверестия	Солнечная	1	Жилой дом	2	3	9,28	1009	5	0,0094	0,0189	1,23
	Солнечная	2		2	3	9	1250	5	0,0084	0,0168	
	Солнечная	3		2	3	8,82	1945	3	0,0045	0,0090	
	Солнечная	4		2	3	9	1000	2	0,0036	0,0071	
	Солнечная	5		2	3	9,68	1764	5	0,0102	0,0204	
	Солнечная	6		2	3	9,12	397,8	8	0,0155	0,0309	
	Солнечная	7		2	3	8,61	1665	6	0,0103	0,0207	
	Полевая	8		2	3	8,43	1469	2	0,0041	0,0081	
	Полевая	9		2	3	9,8	1120	5	0,0103	0,0206	
	Полевая	10		2	3	9,37	1345	2	0,0036	0,0071	
	Полевая	11		2	3	9,45	1340	4	0,0071	0,0143	
	Полевая	12		2	3	8,95	1773	5	0,0075	0,0150	

Рельеф местности



Космоснимок



ZuluGIS®



Разработка адресного плана



* Слой с капитальными объектами

Солнечная, д. 7
Студент 7
V= 0.010 л/с
K= 0.021 л/с

Полевая, д.9
Студент 9
V= 0.010 л/с
K= 0.026 л/с

Солнечная, д.6
Студент 6
V= 0.015 л/с
K= 0.031 л/с

Полевая, д.11
Студент 11
V= 0.007 л/с
K= 0.014 л/с

Полевая, д.8
Студент 8
V= 0.004 л/с
K= 0.008 л/с

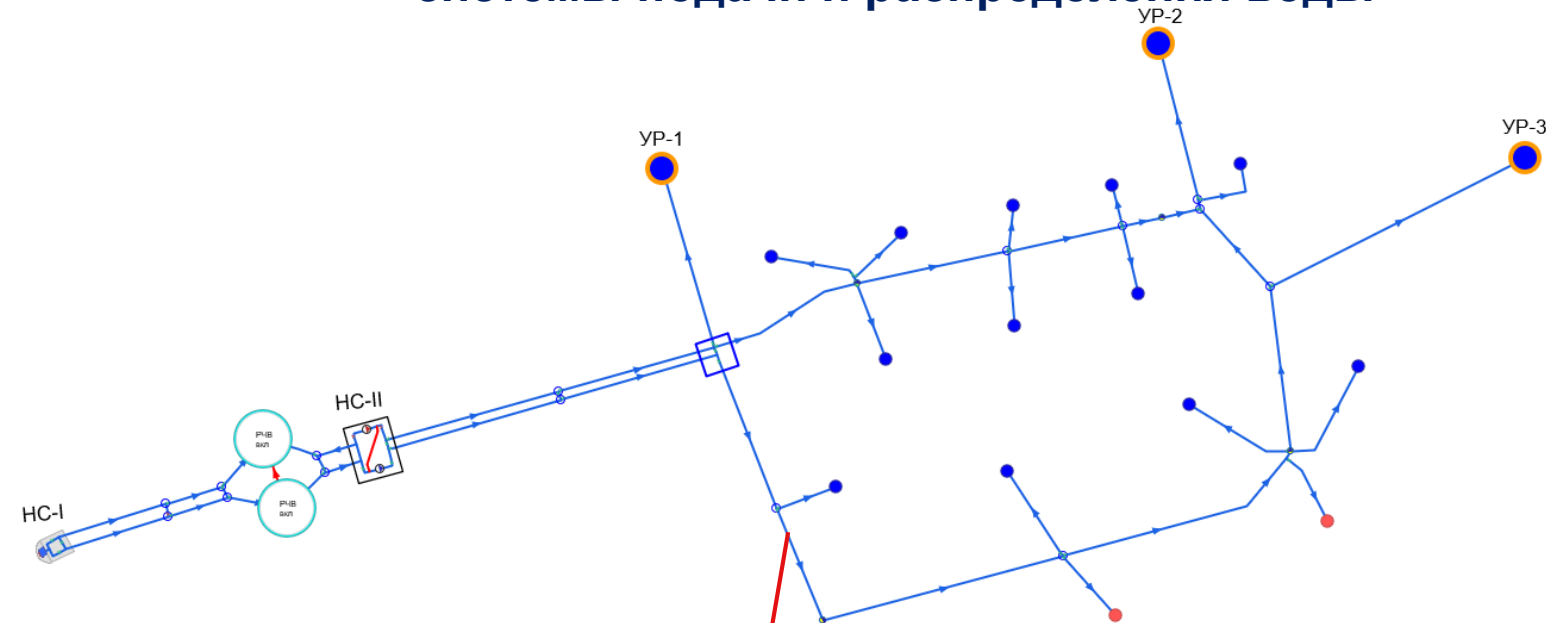
Информация о капитальном строении

Текущая запись	Запрос	База	Ответ
Sys здания			9
Город			Эверестия
Улица			Полевая
Номер дома			9
Владелец			
Фамилия			Студент 9
Имя			
Отчество			
Технические характеристики			
Категория			Жилой дом
Геодезическая отметка земли, м			
Площадь основания строения, м2			1120
Кол.-во этажей, ед.			2
Высота этажа, м			3
Высота строения, м			9.8
Информация о жильцах			
Кол.-во проживающих, чел.			2
Потребление воды, л/с			0.0103
Расход сточных вод, л/с			0.026
Статус			Проектирование

Разработка электронных моделей

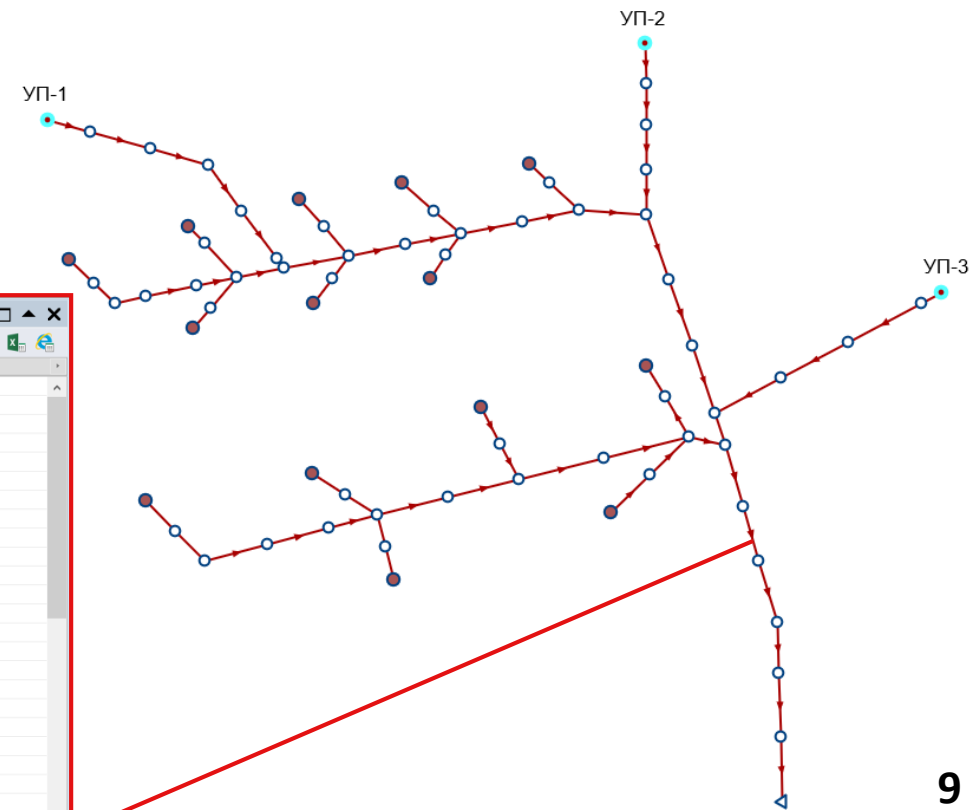


Электронная модель системы подачи и распределения воды



Участок водопроводной сети	
Текущая запись	Запрос База Ответ
Начало участка	ЗРА-42
Конец участка	ПК-1
Источники	1
Длина участка, м	95.98
Внутренний диаметр трубы, м	0.2
Шероховатость, мм	0.001
Коэффициент местных сопротивлений	1
Местные сопротивления	
Сумма коэфф. местных сопротивлений	0
Зарастание трубопровода, мм	
Гидравлическое сопротивление, м/(т/ч) ²	
Коэффициент утечки	
Расход воды на участке, л/с	15.2466
Расход воды на участке, м ³ /час	54.89
Утечка на участке, л/с	0
Потери напора на участке, м	0.112
Удельные линейные потери, мм/м	1.16
Скорость движения воды на участке, м/с	0.4853
Число Рейнольдса	71212.2788
Коэффициент гидравл. трения	0.0194

Электронная модель системы сбора и отведения сточных вод



Самотечный участок	
Текущая запись	Запрос База Ответ
Начальный узел	КК-14
Конечный узел	КК-53
Длина, м	41.97
Поверка	
Высота канала, м	0.5
Форма водовода	Круглый
Геометрия водовода	
Количество коллекторов	1
Шероховатость по Маннингу	0.009
Скорость, м/с	0.5034959316
Высота воды, м	0.5
Отметка начала, м	21.42
Отметка конца, м	21
Смещение в начале, м	
Смещение в конце, м	
Заполнение в начале, м	0.5
Заполнение h/D в начале участка	1
Заполнение в конце, м	0.5
Заполнение h/D в конце участка	1
Точка полного заполнения	0
Напор в начале, м	22.262
Напор в конце, м	22.248
Уклон, мм/м	10.007
Расход, л/с	98.8721996546

Выводы и результаты

- ✓ Студенты **изучили современные информационные технологии**, применяемые в области строительства и ВКХ, в том числе программное обеспечение **ZuluGIS**, для моделирования режимов работы систем водоснабжения и канализации;
- ✓ За счёт комплексного подхода **повысили навыки и усовершенствовали знания** в области проектирования и эксплуатации объектов водопроводно-канализационного хозяйства;
- ✓ **Изучили некоторые производственные и бизнес-процессы** проектирующих и эксплуатирующих организаций;
- ✓ **Научились работать в команде** над совместным проектом (расчётно-графическими работами)

Благодарим за внимание

Спикер: **Коваленко Виталий Николаевич**, инженер-программист ООО «ПроГИС»,
старший преподаватель кафедры «Водоснабжение,
химия и экология»



Телефон для связи: +375 (44) 579-25-05 (Беларусь)
+7 (919) 275-81-23 (Россия)



Email: kovalbyy@gmail.com



ZuluGIS®