

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

УТВЕРЖДАЮ
Ректор академии



В.В.Великанов

« 28 » мая 2025 г.

Регистрационный № МС-94-25/уч.

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ
ВОДОСНАБЖЕНИЕ**

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство

2025 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом общего высшего образования по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство (ОСВО 6-05-0811-03-2023), а также учебными планами БД-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у⁴ от 29.03.2023 г., БЗс-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А. С. Кукреш, заведующий кафедрой гидротехнических сооружений и водоснабжения учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В. М. Лукашевич, доцент кафедры мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

В. В. Дятлов, доцент кафедры сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой гидротехнических сооружений и водоснабжения учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 23.05.2025);

методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 26.05.2025);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 28.05.2025).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель преподавания учебной дисциплины – формирование знаний, умений и профессиональных компетенций по проектированию, строительству, эксплуатации водопроводных сетей и сооружений на них, насосных станций и очистных сооружений, развитие и закрепление академических и социально-личностных компетенций.

Задачи учебной дисциплины – освоение основ выбора системы и схемы водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий и применение более эффективных методов добычи, водоподготовки, транспортирования и распределения воды.

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам компонента учреждения образования и является одной из учебных дисциплин модуля «Водохозяйственные системы, инженерные коммуникации и оборудование», осваиваемых студентами специальности 6-05-081103 Мелиорация и водное хозяйство.

Освоение учебной дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных студентами ранее, при изучении таких учебных дисциплин как: «Физика», «Гидравлика».

В свою очередь, данная учебная дисциплина является одной из базовых для ряда изучаемых далее специальных учебных дисциплин, таких, как «Водоотведение и очистка сточных вод», «Сельскохозяйственные мелиорации»

В результате изучения учебной дисциплины «Сельскохозяйственное водоснабжение» студент должен закрепить и развить следующую специальную компетенцию (СК-15): выбирать схемы водоснабжения, обосновывать их параметры, арказаторы качества воды и способы ее улучшения. Для этого он должен:

знать схемы водоснабжения и их составные элементы, водопотребление и нормы водопотребления, источники водоснабжения и водозаборные сооружения, основы расчета водозаборных сооружений, принципы санитарной охраны водозаборных сооружений и водоводов, способы транспортирования воды, основы гидравлического расчета водопроводных сетей, показатели качества питьевой воды, способы улучшения качества воды;

уметь правильно подбирать сооружения для построения схемы водоснабжения объектов, рассчитывать величины водопотребления и составлять часовой и интегральный графики, обосновывать параметры водозаборных сооружений, производить гидравлический расчет сетей и водоводов, оценивать качество воды и выбирать оптимальные способы ее улучшения, обосновывать параметры зон санитарной охраны водозаборных сооружений и водоводов.

владеть методикой выполнения водохозяйственных расчетов, гидравлического расчета сетей и водоводов, методами оценки качества подаваемой воды, технологией неразрушающего контроля при эксплуатационном уходе за систе-

мами водоснабжения, методикой расчета поясов зон санитарной охраны водозаборных сооружений, и водоводов.

. В состав учебной работы по дисциплине входят аудиторные занятия, самостоятельная работа студентов в сотрудничестве с преподавателем.

Общее количество часов и количество аудиторных часов

1. Форма получения высшего образования – дневная (полная)

Профилизация «Природообустройство и водопользование

Курс – 3

Семестр – 6

Общее количество часов по учебной дисциплине – 140 часов

Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 84 часов

Лекции – 34 часов

Практические занятия – 16 часов

Лабораторные занятия – 34 часов

Самостоятельная работа – 56 часов

Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине – экзамен – 6 семестр

2. Форма получения высшего образования – заочная (полная)

Профилизации «Природообустройство и водопользование», «Строительные комплексы в природообустройстве и водопользовании

Курс – 3

Общее количество часов по учебной дисциплине – 140 часов

Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 20 часов

Лекции – 8 часов

Практические занятия – 4 часов

Лабораторные занятия – 8 часов

Самостоятельная работа – 120 часов

Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине – экзамен 4 семестр

3. Форма получения высшего образования – заочная (сокращенная)

Профилизации «Природообустройство и водопользование»,

Курс – 3

Общее количество часов по учебной дисциплине – 84 часов

Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 12 часов

Лекции – 4 часов

Практические занятия – 4 часов

Лабораторные занятия – 4 часа

Самостоятельная работа – 72 часов

Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине – экзамен 3 семестр

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1 Общие сведения о водоснабжении

Краткий исторический обзор развития водоснабжения и обводнения. Экономическое и социальное значение сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения. Современное состояние и перспективы развития в Республике Беларусь. Связь курса с другими дисциплинами.

2.2 Системы и схемы сельскохозяйственного водоснабжения

Классификация систем водоснабжения по назначению, способу подачи воды, степени централизации, источникам водоснабжения и степени надежности.

Схема водоснабжения и состав сооружений при заборе воды из подземных и поверхностных источников. Роль основных сооружений систем водоснабжения.

2.3 Водопотребление

Водопотребители и нормы водопотребления в сельских населенных пунктах, на фермах и других сельскохозяйственных предприятиях. Режим водопотребления суточный и по часам суток. Учет неравномерности водопотребления и определение расчетных суточных и часовых расходов для отдельных водопотребителей, секторов и системы в целом. Графики водопотребления. Производительность водозабора.

2.4 Источники водоснабжения и водозаборные сооружения

Подземные воды как источник водоснабжения. Запасы подземных вод и их качество.

Поверхностные источники. Требования к поверхностным источникам в зависимости от категории надежности системы. Качество воды и оценка водности поверхностных источников.

Типы сооружений для забора подземных вод. Вертикальные водозаборы. Приток к совершенным и несовершенным колодцам (скважинам) в безнапорном и напорном водоносных пластах. Взаимодействие вертикальных колодцев (скважин). Основы расчета водозаборов из группы взаимодействующих скважин. Способы бурения и конструкция скважин. Фильтры скважин, их расчет и подбор. Бесфильтровые скважины.

Шахтные колодцы. Комбинированные колодцы. Лучевые водозаборы. Горизонтальные водозаборы.

Искусственное восполнение запасов подземных вод.

Зоны санитарной охраны водозаборов подземных вод.

Сооружения для забора поверхностных вод и их классификация.

Русловые водозаборы и условия их применения. Водоприемники (оголовки), самотечные и сифонные линии, береговые сетчатые колодцы русловых водозаборов.

Береговые водозаборы. Условия применения, конструкция и технологическое

оборудование. Комбинированные водозаборы. Ковшовые водозаборы.

Особенности забора воды из каналов, озер и водохранилищ.

Водоподводящие и водозаборные сооружения, проектирование открытых и закрытых водоподводящих сооружений. Аванкамера, ее конструкция и расчет.

Конструкция и расчет водозаборных сооружений открытого и закрытого типов. Расчет входных отверстий водоприемников. Сороудерживающие и рыбозаградительные устройства. Борьба с внутриводным льдом.

Зоны санитарной охраны водозаборов из открытых источников.

2.5. Транспортирование и распределение воды

Способы транспортирования воды. Понятие о водоводах и разводящих водопроводных сетях. Преимущества транспортирования воды по трубопроводам.

Основы гидравлического расчета трубопроводов: допустимые скорости движения воды в трубопроводах, определение диаметров труб и потерь напора.

Назначение водоводов и их место в схеме водоснабжения. Режим подачи воды, расчетные расходы, гидравлический расчет водоводов. Способы присоединения водопотребителей к водоводам. Рекуперационные узлы присоединения, их технологические схемы.

Обеспечение надежности подачи воды по водоводам: аварийные запасы воды, дублирование. Меры по предотвращению гидравлического удара.

Назначение разводящих сетей и требования, предъявляемые к им. Основные схемы начертания сетей: тупиковые, кольцевые, комбинированные. Схемы питания кольцевых сетей, расчетные расходы.

Трассирование водоводных линий и составление расчетной схемы сети.

Сосредоточенные, путевые и полные узловы отборы. Распределение потоков по участкам сети.

Гидравлический расчет кольцевых сетей: определение диаметров, потерь напора на участках сети, увязка потерь напора при пропуске расчетных расходов. Гидравлический расчет кольцевых сетей при совместном пропуске расчетного и пожарного расходов. Применение ЭВМ для гидравлического расчета и увязки кольцевых сетей.

Гидравлический расчет тупиковых сетей.

Схемы внутренних водопроводов. Вводы, водомерные узлы, сети распределительных трубопроводов, подводы к водозаборным устройствам, арматура. Водозаборные устройства и санитарно-технические приборы.

Зонирование внутреннего водопровода. Системы с водонапорным баком без повысительной насосной установки; с повысительной насосной установкой без водонапорного бака; с водонапорным баком и повысительной насосной установкой; с повысительной насосной установкой и гидропневмобаком.

Верхняя и нижняя разводка магистральных трубопроводов.

Выбор места ввода и расположение водомерного узла.

Размещение стояков, магистральных и разводящих трубопроводов. Расчетные точки и длина расчетных участков. Гидравлический расчет сети внутренне-

го водопровода.

Местные системы горячего водоснабжения.

Внутренние водопроводы животноводческих ферм. Основные требования к качеству и температуре воды. Водонагреватели. Водопойные устройства на фермах для разных видов животных. Расчет внутреннего водопровода на ферме. Регулирование расхода и напора воды на фермах.

Материал и стандарты водопроводных труб. Соединения труб. Фасонные части. Запорно-регулирующая и предохранительная водопроводная арматура. Водоразборные устройства на сети: краны, колонки, гидранты. Размещение арматуры на сети и водоводах. Водопроводные смотровые колодцы.

Строительная глубина трубопроводов. Особенности прокладки в просадочных грунтах. Защита трубопроводов от коррозии. Сооружения и устройства на трубопроводах: водовыпуски, переходы через железные дороги и реки. Упоры и опоры. Производство работ по устройству трубопроводов. Испытания, промывка, дезинфекция и сдача в эксплуатацию.

2.6 Регулирующие и запасные емкости

Виды и назначение регулирующих и запасно-регулирующих емкостей. Место их расположения.

Регулирующие емкости для согласования режима водопотребления с режимом водоподачи и согласования режима работы водозабора (насосной станции первого подъема) с режимом работы насосной станции второго подъема.

Водонапорные башни, резервуары чистой воды, их конструкции и технологическое оборудование. Санитарная охрана сооружений.

2.7. Улучшение качества воды

Природная вода и ее свойства. Классификация природных вод. Показатели качества питьевой воды. Государственный стандарт к качеству питьевой воды. Методы улучшения качества природных вод. Производительность станций улучшения качества воды

Реагентный метод осветления воды. Выбор и обоснование технологической схемы и состава сооружений. Реагенты и их дозы. Реагентное хозяйство и его расчет.

Смесители. Назначение, классификация конструктивные особенности и основные параметры.

Отстойники. Камеры хлопьеобразования. Назначение, конструктивные особенности и основные параметры.

Осветлители со взвешенным осадком.

Фильтры, их назначение и классификация. Медленные и скорые фильтры и их конструктивные особенности, область применения и основные параметры. Фильтрующие материалы. Регенерация фильтрующих загрузок.

Подбор промывных устройств. Безреагентное осветление воды.

Обеззараживание воды. Методы и устройства для обеззараживания.

2.8 Обводнение и групповые водопроводы

Водоснабжение пастбищ. Водопотребление на пастбищах. Водопойные пункты, их назначение, схемы, устройство, радиус водопоя. Устройство водопойной площадки. Водоподъемное оборудование и запасные емкости.

Обводнение и его роль в развитии сельскохозяйственного производства.

2.9. Изыскания и проектирование систем сельскохозяйственного водоснабжения

Виды изысканий, стадии проектирования. Особенности проектирования систем сельскохозяйственного водоснабжения. Последовательность проектирования систем сельскохозяйственного водоснабжения. Техничко-экономическое обоснование систем водоснабжения.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

форма получения высшего образования: **дневная (полная)**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего аудиторных	В том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
2.1	Общие сведения о водоснабжении	2	2			4	Устный опрос
2.2	Системы и схемы сельскохозяйственного водоснабжения	2	2			4	Устный опрос
2.3	Водопотребление	10	2	4	4	6	Устный опрос
2.4	Источники водоснабжения и водозаборные сооружения	20	8	4	8	8	Устный опрос, защита лабораторной работы
2.5	Транспортирование и распределение воды	22	6	6	10	8	Устный опрос, защита лабораторной работы
2.6	Регулирующие и запасные емкости	10	2	2	6	6	Устный опрос, защита лабораторной работы
2.7	Улучшение качества воды	8	4		4	8	Защита лабораторной работы
2.8	Обводнение и групповые водопроводы	6	4		2	6	Защита лабораторной работы
2.9	Изыскания и проектирование систем сельскохозяйственного водоснабжения	4	4			6	Устный опрос
	Всего часов	84	34	16	34	56	Экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Форма получения высшего образования: **заочная (полная)**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего аудиторных	в том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
2.1	Общие сведения о водоснабжении	0,5	0,5			10	Устный опрос
2.2	Системы и схемы сельскохозяйственного водоснабжения	0,5	0,5			10	Устный опрос
2.3	Водопотребление	3	1	2		12	Устный опрос
2.4	Источники водоснабжения и водозаборные сооружения	3	1		2	15	Устный опрос, защита лабораторной работы
2.5	Транспортирование и распределение воды	7	1	2	4	20	Устный опрос, защита лабораторной работы
2.6	Регулирующие и запасные емкости	3	1		2	15	Устный опрос, защита лабораторной работы
2.7	Улучшение качества воды	1	1			20	Защита лабораторной работы
2.8	Обводнение и групповые водопроводы	1	1			10	Защита лабораторной работы
2.9	Изыскания и проектирование систем сельскохозяйственного водоснабжения	1	1			8	Устный опрос
	Всего часов	20	8	4	8	120	Экзамен

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Форма получения высшего образования: заочная (сокращенная)

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего аудиторных	в том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
2.1	Общие сведения о водоснабжении					5	Устный опрос
2.2	Системы и схемы сельскохозяйственного водоснабжения	0,5	0,5			5	Устный опрос
2.3	Водопотребление	2,5	0,5	2		8	Устный опрос
2.4	Источники водоснабжения и водозаборные сооружения	2,5	0,5		2	8	Устный опрос, за- щита лабо- раторной работы
2.5	Транспортирование и распределе- ние воды	4,5	0,5	2	2	14	Устный опрос, за- щита лабо- раторной работы
2.6	Регулирующие и запасные емкости	0,5	0,5			6	Устный опрос
2.7	Улучшение качества воды	0,5	0,5			14	Устный опрос
2.8	Обводнение и групповые водопро- воды	0,5	0,5			6	Устный опрос
2.9	Изыскания и проектирование систем сельскохозяйственного водоснабжения	0,5	0,5			6	Устный опрос
	Всего часов	12	4	4	4	72	Экзамен

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Карамбиров Н.А. Сельскохозяйственное водоснабжение / Н.А. Карамбиров. – М.: Агропромиздат, 1986 -351 с.
2. Усаковский, В.М. Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве / В. М. Усаковский. – М.: Колос, 2002. – 328 с.
3. Дуброва Ю. Н. Водоснабжение: учебно-методическое пособие / Ю. Н. Дуброва, Д. М. Лейко, А. А. Боровиков. – Горки: БГСХА, 2020. – 164 с.
4. Кукреш А. С. Насосные станции и сельскохозяйственное водоснабжение: учебно-методическое пособие / А. С. Кукреш, А. А. Боровиков, Д. А. Дрозд, В. А. Волынцева. – Горки: БГСХА, 2023 – 124 с.

Дополнительная

1. Оводов В. С. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение / В. С. Оводов. - М. : Колос, 1984 – 479 с.
2. Руководство по проектированию сооружений для забора подземных вод. - М.: Стройиздат, 1988 – 208 с.
3. Шевелев Ф. А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб / Ф. А. Шевелев. - М. : Стройиздат, 1984 – 117 с.
4. Проектирование пластмассовых трубопроводов. Справочные материалы /под ред. В. С. Ромейко. – М.: ТОО «Изд. ВНИИМП», 2001. – 134 с.
5. Смагин В.Н. Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственному водоснабжению / В.Н. Смагин, К.А. Небольсина, В.М. Беляков – М.: Агропромиздат, 1990 - 335 с.
6. Гидравлика, водоснабжение и канализация: учеб. пособие для вузов / В. И. Калицун и др.; 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 2000. – 397 с.

4.2. Методы (технологии) обучения

В процессе освоения дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами являются:

- элементы проблемного изучения дисциплины, реализуемые на лекционных занятиях и при самостоятельной работе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных (практических) занятиях и при самостоятельной работе.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) наряду с аудиторной составляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

Самостоятельная работа является одним из основных способов усвоения студентами изучаемого материала во время, свободное от обязательных аудиторных занятий. Самостоятельная работа студента выполняется в самых различных условиях: в аудитории, библиотеке, читальном зале, лабораториях, кабинетах, во время практики и т.д.

Успех самостоятельной работы зависит от правильно построенного режима дня. Режим дня – это продуманный и согласованный с нормами физиологии труда распорядок учебного труда и отдыха. Режим дня должен составлять студент с учетом своих возможностей, характера и формы учебных занятий, условий жизни, состояния здоровья и личных склонностей. При его составлении надо учесть общие задачи, которые характерны для каждого студента. К ним относятся: систематические аудиторные занятия, самостоятельный учебный труд дома, утренняя гимнастика и водные процедуры, регулярный прием пищи, спорт, культурные развлечения, ежедневное пребывание на свежем воздухе.

Физиологическая норма занятий учебным трудом вуза при строгом соблюдении гигиенического режима – 9 часов в сутки. При этом на самостоятельную внеаудиторную работу отводится по 3 и более часов ежедневно, кроме выходных.

Первоначальная задача организации самостоятельной работы – составление распорядка дня, в котором фиксируется время занятий и их характер (лекция, практические занятия и т.д.), перерывы на обед, ужин, сон, проезд и пр. Установленный порядок дня следует стремиться сохранять неизменным по времени. Вначале некоторым студентам придерживаться строгого распорядка трудно, поэтому необходимо сознательное напряжение воли. В дальнейшем постепенно вырабатывается привычка, снижается волевое напряжение и умственная работа становится потребностью.

Самостоятельную внеурочную работу по дисциплине условно можно разделить, на обязательную, которую следует выполнять по заданиям преподавателей (работа с литературой и конспектом при подготовке к лабораторным и практическим занятиям; подготовка к сдаче модулей и экзамена), и самостоятельное повышение общетеоретической или специальной подготовки. На младших курсах основные усилия должны быть сосредоточены на своевременном выполнении в первую очередь обязательной самостоятельной работы.

Правильная организация и осуществление самостоятельной работы имеют большое значение для всего процесса обучения, особенно развития индивидуальных способностей студента.

Контроль за качеством самостоятельной работы студентов осуществляется путем выполнения индивидуального задания.

4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций студентов

Для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным и конечным требованиям программы создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, тематику рефератов.

Оценочными средствами предусматривается оценка способности студентов к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с неточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов.

Для диагностики компетенций могут использоваться следующие формы: устная, письменная и устно-письменная форма.

К устной форме диагностики компетенций относится устный экзамен.

К письменной форме диагностики компетенций относятся: тесты; контрольные работы; рефераты; оценивание на основе модульно-рейтинговой системы; письменные экзамены.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся: отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой; отчеты по лабораторным работам с их устной защитой; оценивание на основе модульно-рейтинговой системы; экзамены.

4.5. Примерный перечень практических работ

1. Водохозяйственные расчеты. Среднее, максимальное суточное водопотребление
2. Водопотребление по часам суток. Согласование режимов водопотребления и водоподдачи.
3. Проектирование и расчет водозабора поверхностных (подземных) вод.
4. Проектирование и гидравлический расчет водопроводной сети и водоводов.
5. Определение параметров напорно-регулирующих и запасных емкостей и сооружений.
6. Подбор водоподъемного оборудования насосных станций 1-го и 2-го подъемов.
7. Построение профиля по трассе напорного трубопровода

4.6. Примерный перечень лабораторных работ по водоснабжению

1. Изучение работы сборного сифонного водовода группы колодцев.
2. Водопроводные трубы и их соединения. Водопроводная арматура и фасонные части.
3. Гидравлические испытания трубопроводов.
4. Исследование работы кольцевой сети.
5. Изучение работы гидропневматической водоподъемной установки
6. Изучение работы медленного фильтра.
7. Изучение устройства и принципа работы систем телеинспекции трубопроводов.
8. Обследование труб водоснабжения и водоотведения с помощью средств телеинспекции. Порядок составления отчета.

6. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Водоотведение и очистка сточных вод	Гидротехнические сооружения и водоснабжения		
Сельскохозяйственные мелиорации	Мелиорации и водного хозяйства		

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на 20__ / 20__ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ГТС и водоснабжения
(протокол № __ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)