

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования (ФГБОУ ВО)
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета
природообустройства


Л.А. Беховых
«29» 09 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе


И.А. Косачев
«29» 09 2016 г.

Кафедра гидравлики, сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Направление подготовки:
20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Профиль подготовки
«Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Уровень высшего образования
бакалавриат (прикладной)

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2016 г. по профилю «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» для очной формы обучения.

Рассмотрена на заседании кафедры гидравлики, с/х водоснабжения и водоотведения, протокол № 1 от 13.09.2016 г.

Зав. кафедрой
к.т.н., доцент



С.А. Павлов

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 1 от 26.09.2016 г.

Председатель методической комиссии
к.с.-х.н., доцент



А.В. Бойко

Составитель:
к.с.-х.н., ст. преподаватель



И.В. Дёмина

Оглавление

Лист внесения дополнений и изменений	4
в рабочую программу учебной дисциплины	4
1. Цели и задачи дисциплины	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	6
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	6
5. Тематический план изучения дисциплины	8
6. Образовательные технологии	9
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	10
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	11
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
Приложение 1	13
Приложение 2	14
Приложение 3	16
Приложение 4	17

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения»

на 201 7-201 8 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол
№ 1 от 29.08 201 7 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. обновили список лит-ры
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

<u>К.С.-х.н., доцент</u> ученая степень, ученое звание	 подпись	<u>И.В. Демина</u> И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

Зав. кафедрой
К.Т.н., доцент
ученая степень, ученое звание

 подпись	<u>С.А. Павлов</u> И.О. Фамилия
_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись

на 201__-201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол
№ _____ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
И.О. Фамилия	_____
_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
И.О. Фамилия	_____

Зав. кафедрой

_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
И.О. Фамилия	_____

на 201__-201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол
№ _____ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
И.О. Фамилия	_____
_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
И.О. Фамилия	_____

Зав. кафедрой

_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
И.О. Фамилия	_____

на 201__-201__ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол
№ _____ от _____ 201__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Составители изменений и дополнений:

_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
И.О. Фамилия	_____
_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
И.О. Фамилия	_____

Зав. кафедрой

_____	_____
ученая степень, ученое звание	подпись
И.О. Фамилия	_____

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области водоснабжения и водоотведения.

Задачей дисциплины является изучение вопросов по выбору источника водоснабжения, сооружений для забора поверхностных и подземных вод, систем централизованного водоснабжения и водоотведения населенных пунктов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения» относится к вариативной части обязательных дисциплин по области знания «Комплексное использование и охрана водных ресурсов».

Цели освоения дисциплины «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения», вытекающие из ее содержания, способствуют формированию ряда профессиональных компетенций Дисциплины, на которых основано изучение данной дисциплины: физика, начертательная геометрия, инженерная геодезия, водные ресурсы, гидрология, гидрогеология, гидравлика.

Таблица 1 – Сведения о дисциплинах, практиках, на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины	Перечень разделов
Информатика	Модели решения функциональных и вычислительных задач, алгоритмизация
Физика	Законы сохранения импульса, энергии.
Инженерная геодезия	Топографическая съемка, топографические карты и планы
Гидравлика	Основные законы гидростатики, основные параметры потока, уравнение Бернулли, определение потерь напора, гидравлические расчеты трубопроводов, гидравлический удар
Водные ресурсы	Региональные, межгосударственные водные ресурсы. Распределение ресурсов по территории и во времени. Качество природных вод, показатели качества воды, антропогенное воздействие на водные ресурсы.
Гидрология и гидрогеология	Классификация подземных и поверхностных вод. Режим, баланс, запасы подземных вод.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

1. Способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования (ПК-1).

2. Готовность участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды (ПК-9).

3. Способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (ПК-13).

4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения» составляет 144 часа, 4 зачетных единицы.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование», профиль «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Вид занятий	Всего
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	64
в том числе	
1.1 Лекции	32
1.2 Практические (семинарские) занятия	32
2. Самостоятельная работа, часов, всего	80
в том числе	
2.1 Курсовой проект (КП)	36
2.2 Самостоятельное изучение разделов	14
2.3 Текущая самоподготовка	23
2.4 Подготовка и сдача зачета (экзамена)	27
Итого часов	144
Форма промежуточной аттестации	Экзамен
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4

Таблица 3 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.	ПК-1		Принимать наиболее рациональные схемы водоснабжения и водоотведения в различных условиях	
Готовность участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды	ПК-9		Анализировать воздействие сооружений водоснабжения и водоотведения на экологическую обстановку	
Способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов	ПК-13		Пьезометрическим графиком, грамотно применять опыт проектирования, использовать данные типовых проектов и проведенных изысканий	Эвристическими (метод итерации) методами и методами синектики (метод конструирования) при расчете кольцевых водопроводных сетей и проектировании узлов водопровода

5. Тематический план изучения дисциплины

Аудиторными формами занятий при изучении дисциплины «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения» являются лекции, практические занятия.

Тематический план самостоятельной подготовки студентов осуществляется в виде выполнения курсового проекта и написания докладов.

Таблица 4 – Тематический план изучения дисциплины «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения» по учебному плану направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» профиль «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5	6
1. Введение в курс. Источники водоснабжения, водозаборные сооружения	Введение. Источники водоснабжения, их разведка. Водозаборы из поверхностных источников, их классификация. Сооружения для забора поверхностных вод.	4	2	4	
2. Зоны санитарной охраны	Организация и расчет зон санитарной охраны подземных и поверхностных водоисточников.	2	2	4	РЗ
3. Использование воды для целей водоснабжения. Водопотребление.	Системы водоснабжения населенных пунктов. Потребители воды. Нормы водопотребления, неравномерность водопотребления. Трассировка водоводов и водопроводной сети населенных мест.	2		4	РЗ
4. Системы и схемы водоснабжения	Состав водопроводных сооружений в зависимости от назначения системы, потребителей, источника водоснабжения, требований к качеству воды, рельефа местности и других условий. Схемы различных систем	2	2	4	РЗ

	водоснабжения.				
5. Транспортирование воды. Общие вопросы проектирования водопроводных систем. Водонапорные и регулирующие емкости.	Тупиковые, кольцевые, смешанные сети. Схемы питания сетей. Определение удельного, путевых, узловых расходов воды. Классификация ЗРС. Характеристики водонапорных башен и резервуаров чистой воды. Определение основных технологических параметров ЗРС.	4	4	6	РЗ
6. Системы водоотведения. Нормы водоотведения. Элементы городской канализации.	Нормы водоотведения и определения расчетных расходов. Требования к системам канализации. Системы и схемы малой канализации. Сооружения на сети малой канализации. Дождевая канализация	6	6	4	КП
7. Расчет водоотводящей сети	Нормы водоотведения, коэффициент неравномерности притока и определение расчетных расходов сточных вод. Гидравлический расчет водоотводящей сети	6	8	5	КП
8. Очистка сточных вод. Основные сооружения по очистке и обработке воды и осадка	Состав сточных вод. Механическая, биологическая очистка сточных вод. Способы обеззараживания сточных вод. Сооружения обработки осадков.	6	8	6	КП
Выполнение курсового проекта				36	
Подготовка к экзамену				27	
Всего		32	32	80	

6. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода при изучении дисциплины «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Таблица 5 – Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов / %
8	Л, ПР	Ведение диалога при рассмотрении теоретического материала, использование компьютерных презентаций, коллективное обсуждение подходов к решению практических задач	18
Итого:			14/22%

Таблица 6 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Кол-во часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Решение задач «Определение суточных, часовых, секундных расчетных расходов воды»	1	Проверка решения задач	Сельскохозяйственное водоснабжение [Текст] / В.А. Павлюк, А.А. Томаровский, 2007. – 26 с. Проектирование кольцевой водопроводной сети в сельском населенном пункте [Текст] / Дёмина И.В., 2017 – 33 с.
2.	Решение задач по теме «Гидравлический расчет водопроводной сети»	1	Проверка решения задач	
3.	Решение задач по теме «Расчет резервуара чистой воды»	2	Проверка решения задач	
4.	Контрольная работа «Определение технологических параметров водонапорной башни»	2	Проверка решения задач	
5.	Решение задач по теме «Выбор материала труб. Основание под трубы. Глубина заложения сети. Детализовка водопроводной сети»	2	Проверка решения задач	
6.	Курсовой проект «Проектирование системы водоотведения населенного пункта»	36	Защита	Водоотводящие сети населенного пункта [Текст]: методические указания /Н. И. Алешина. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006.-44 с.
7.	Подготовка к экзамену	27	Экзамен	Актуализированный список литературы, приведенный в данной программе (основная и дополнительная литература)

7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль осуществляется на каждом практическом занятии в виде небольшого письменного или устного вопроса по пройденному материалу. В качестве промежуточной формы контроля знаний предусмотрен курсовой проект.

Таблица 7 – Критерии и индикаторы оценки разных видов СРС

№ п/п	Вид СРС	Критерии и индикаторы оценки
1.	Курсовой проект	Оценка «отлично»- выставляется за проект, выполненный в пол-

		<p>ном объеме, где последовательно изложены данные, и студент при защите показывает умение применять теоретические знания для выполнения необходимых расчетов.</p> <p>Оценка «хорошо»- выставляется за проект, в котором допущены незначительные ошибки; на защите студент показывает хорошие знания, умеет увязать теоретический материал с практическими навыками.</p> <p>Оценка «удовлетворительно»- выставляется за проект, который содержит необходимые расчеты, но студент на защите испытывает затруднения при объяснении характера и структуры работы.</p> <p>Если допущены существенные недостатки в оформлении проекта и выполненных расчетах, имеются отступления от плана выполнения проекта, то такая работа возвращается студенту на доработку.</p>
2.	Выполнение самостоятельных заданий на практических занятиях	Проверка решения задач

Таблица 8 – Критерии и индикаторы оценки промежуточной аттестации (экзамена)

Оценка	Критерии и индикаторы оценки
Отлично	студент обстоятельно, с достаточной полнотой излагает соответствующую тему; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; правильно отвечает на дополнительные вопросы.
Хорошо	студент неполно, но правильно излагает соответствующую тему (возможно допущение 1-2 несущественных ошибок), которые он исправляет после замечания преподавателя; дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов; обосновывает свой ответ, приводит необходимые примеры; правильно отвечает на дополнительные вопросы.
Удовлетворительно	студент неполно (не менее 50 % от полного), но правильно излагает соответствующую тему (при изложении допущена 1 существенная ошибка), знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.
Неудовлетворительно	студент неполно (менее 50 % от полного) излагает соответствующую тему, при изложении допускает существенные ошибки.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная:

1. Водоснабжение и водоотведение [Текст]: учебник для бакалавров / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий, - 2013. – 472 с.

2. Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений [Текст]: учебное пособие для строительных техникумов / М.В. Зацепина, Л.Г. Дерюшев, 2011. – 200 с.

Дополнительная:

1. Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве [Текст] / В.М. Усаковский, 2002. – 328 с.

2. Строительные нормы и правила: Водоснабжение. Наружные сети и сооружения: СНиП 2.04.02-84* /Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2001.-128 с.

3. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: справочное пособие [Текст] / Ф. А. Шевелев, А. Ф. Шевелев. – Тверь, 2005. – 117 с.

4. Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственному водоснабжению: учебное пособие для вузов [Текст] /В. Н. Смагин, К. А. Небольсина, В. М. Беляков. – М.: Агропромиздат, 1990. – 336 с.

5. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: справочное пособие [Текст] / Ф. А. Шевелев, А. Ф. Шевелев. – Тверь, 2005. – 117 с.

6. Курсовое и дипломное проектирование по сельскохозяйственному водоснабжению: учебное пособие для вузов [Текст] /В. Н. Смагин, К. А. Небольсина, В. М. Беляков. – М.: Агропромиздат, 1990. – 336 с.

7. Алешина Н.И. Водоотводящие сети населенного пункта [Текст]: методические указания /Н. И. Алешина; АГАУ. - Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 44 с.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Теоретические и практические занятия по дисциплине проводятся с использованием различных технических средств обучения: плакатов, чертежей. Для проведения лабораторных работ имеется специализированная лаборатория, оборудованная стендами и приборами.

Приложение 1
к программе дисциплины
Инженерные системы
водоснабжения и водоотведения
(наименование дисциплины)
Изменения приняты на заседании кафедры
Гидравлики с.-х. водоснабжения
и водоотведения
протокол № 1 от 29.08.2017 года

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий основной учебной литературы по дисциплине
«Инженерные системы водоснабжения и водоотведения»,
по состоянию на «1» сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Павлинова И.И. Водоснабжение и водоотведение [Текст]: учебник для бакалавров / И.И. Павлинова, В.И. Баженов, И.Г. Губий – М.: Юрайт, 2013. – 472 с.	15
2	Оборудование водопроводных и канализационных сооружений [Текст]: учебник для вузов / Б.А. Москвитин [и др.]. – М.: БАСТЕТ, 2011. – 296 с.	28
3	Репин Б.Н. Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения: справочник [Текст] / Б.Н. Репин, С.С. Запорожец, В.Н. Ереснов. – М.: Интеграл, 2013. – 431 с.	23

Список имеющихся в библиотеке университета
изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине
«Инженерные системы водоснабжения и водоотведения»,
по состоянию на «1» сентября 2017 года

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание (количество экземпляров или ссылка на ЭБС)
1	Дёмина И.В. Проектирование кольцевой водопроводной сети в сельском населенном пункте [Текст] / И.В. Дёмина. – Барнаул: Алтайский ГАУ, 2016. – 32 с.	25
2	Усаковский В.М. Водоснабжение и водоотведение в сельском хозяйстве [Текст] / В.М. Усаковский. – М.: Колос, 2002. – 328 с.	5
3	Николаевская И.А. Инженерные сети и оборудование территорий, территорий, зданий и стройплощадок [Текст] / И.А. Николаевская, Л.А. Горлопанова, Н.Ю. Морозова. – М.: Академия, 2008. – 224 с.	1
4	Алешина Н.И. Водоотводящие сети населенного пункта [Текст]: методические указания / Н. И. Алешина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 44 с.	80
5	Шевелев Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: справочное пособие [Текст] / Ф. А. Шевелев, А. Ф. Шевелев. – Тверь, 2005. – 117 с.	1
6	Карамбинов Н.А. Сельскохозяйственное водоснабжение [Текст]: учебник / Н. А. Карамбинов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 352 с.	37
7	Жмаков Г.Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения [Текст] / Г.Н. Жмаков. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 237 с.	3
8	Краснов В.И. Реконструкция трубопроводных инженерных сетей и сооружений: учебное пособие [Текст] / В.И. Краснов. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 238 с.	18
9	Абрамов Н.Н. Водоснабжение: учебник для вузов [Текст] / Н.Н. Абрамов. – М.: Интеграл, 2014. – 440 с.	30
10	Оводов В.С. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение [Текст] / В.С. Оводов. – М.: Колос, 1984. – 480 с.	72
11	Зацепина М.В. Курсовое и дипломное проектирование водопроводных и канализационных сетей и сооружений [Текст] / М.В. Зацепина, Л.Г. Дерюшев. – М.: БАСТЕТ, 2011. – 200 с.	27
12	Федоров Н.Ф. Канализационные сети. Примеры расчета [Текст] / Н.Ф. Федоров, А.М. Курганов, М.И. Алексеев. – М.: Интеграл, 2014 – 223 с.	27

Составители:

К.С.-Х.Н., доцент
ученая степень, должность


подпись

И.В. Дёмина
И.О. Фамилия

Список верен
Зав. отделом
должность работника библиотеки


подпись

И.О. Фамилия
И.О. Фамилия

Аннотация дисциплины

«Инженерные системы водоснабжения и водоотведения»

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области водоснабжения и водоотведения.

Процесс освоения данной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1.	Способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования (ПК-1)
2.	Готовность участвовать в решении отдельных задач при исследованиях воздействия процессов строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды (ПК-9)
3.	Способность использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (ПК-13)

Трудоемкость дисциплины, реализуемой по учебному плану направления подготовки «Природообустройство и водопользование» профиль подготовки «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Вид занятий	Всего
3. Аудиторные занятия, часов, всего,	64
в том числе	
1.1 Лекции	32
1.3 Практические (семинарские) занятия	32
4. Самостоятельная работа, часов, всего	80
в том числе	
2.1 Курсовой проект (КП)	36
2.2 Самостоятельное изучение разделов	14
2.3 Текущая самоподготовка	23
2.4 Подготовка и сдача зачета (экзамена)	27
Итого часов	144
Форма промежуточной аттестации	Экзамен
Общая трудоемкость, зачетных единиц	4

Формы промежуточной аттестации – экзамен, курсовой проект.

Перечень изучаемых тем (приводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины):

1. Введение в курс. Источники водоснабжения, водозаборные сооружения
2. Зоны санитарной охраны
3. Использование воды для целей водоснабжения. Водопотребление.
4. Системы и схемы водоснабжения
5. Транспортирование воды. Общие вопросы проектирования водопроводных систем
6. Водонапорные и регулирующие емкости.
7. Системы водоотведения. Нормы водоотведения. Элементы городской канализации.
8. Расчет водоотводящей сети
9. Очистка сточных вод. Основные сооружения по очистке и обработке воды и осадка

Задачи

1. Определить $Q_{\text{сут. max}}$ и $q_{\text{сек}}$ в начале сети для населенного пункта (здания с водоразбором из колонок) с численностью n человек. $K_{\text{сут. max}}=1,3$ $K_{\text{час. max}}=1,9$

n , чел	3846	2349	4763	2586	4631	3359
$K_{\text{сут. max}}$	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
$K_{\text{час. max}}$	1,92	1,97	2,02	1,89	1,99	2,07

2. Определить $Q_{\text{сут. max}}$ и $q_{\text{сек}}$ в начале сети для населенного пункта (застройка зданиями, оборудованными внутренним водопроводом с централизованным горячим водоснабжением и канализацией с численностью 3573 чел. $K_{\text{сут. max}}=1,3$ $K_{\text{час. max}}=1,9$

3. Определить секундный расход в начале водопровода, если $Q_{\text{сут. max}}=1500$ м³/сут, НС II работает 18 ч в сутки, $K_{\text{час. max}}=1,9$.

4. Рассчитать секундный расход в начале системы водоснабжения, если среднесуточный равен 980 м³/сут. $K_{\text{сут. max}}=1,3$ $K_{\text{час. max}}=2,1$.

5. Определить скорость движения воды в трубопроводе известного диаметра, при определенном расходе.

d , мм	200	225	250	100	150	175
Q , м ³ /с	0,082	0,087	0,093	0,047	0,062	0,074

6. Определить высоту водонапорной башни населенного пункта. Исходные данные: отметки поверхности земли в диктующей точке ($Z_{\text{д}}$), в месте установки водонапорной башни ($Z_{\text{ВБ}}$); суммарные потери напора в сети Σh , необходимый свободный напор $H_{\text{св}}=10$ м.

$Z_{\text{д}}$	160,2	203,0	135,7	276,9	191,5	145,9
$Z_{\text{ВБ}}$	162,0	204,1	137,6	279,8	194,7	152,4
Σh	3,25	2,89	5,62	4,89	6,28	4,44

7. Какой напор необходимо создать в начале горизонтальной трубы длиной l и диаметром d для пропуска расхода Q при напоре в конце трубы $H_{\text{к}}=10$ м.

L , м	240	520	350	710	460	670
d , мм	150	125	175	200	125	150
Q , л/с	15	20	27	16	45	23

8. Застройка населенного пункта осуществляется зданиями высотой 5 этажей. Каким должен быть свободный напор в диктующей точки сети?

9. Определить потери напора h при заданных расходе Q , длине водопроводной сети l , диаметра трубопровода d .

Q , л/с	38	46	53	39	82	66	48
d , мм	150	150	175	150	200	175	125
l , м	620	490	860	390	700	640	520

Вопросы к экзамену

1. Источники водоснабжения.
2. Требования, предъявляемые к качеству воды.
3. Водозаборные сооружения поверхностных вод.
4. Водозаборные сооружения подземных вод.
5. Эксплуатационные и естественные водные ресурсы.
6. Зоны санитарной охраны.
7. Нормы водопотребления на различные нужды и цели водоснабжения.
8. Режимы водопотребления.
9. Свободные напоры в водопроводной сети.
10. Система водоснабжения населенных пунктов.
11. Схемы водоснабжения.
12. Емкости для хранения воды, их классификация.
13. Типы водонапорных башен, их оборудование.
14. Надземные и подземные резервуары.
15. Определение основных технологических параметров запасно-регулирующих сооружений.
16. Пневматические водонапорные установки.
17. Трассировка водоводов и водопроводных сетей.
18. Трубопроводы: обоснование выбора материала, определение диаметров.
19. Оборудование и сооружение на сетях.
20. Гидравлический расчет водопроводной сети.
21. Зонирование систем водоснабжения.
22. Сточные воды, их классификация.
23. Системы водоотведения населенных пунктов.
24. Трассировка водоотводящей сети.
25. Сооружения на водоотводящей сети.
26. Нормы водоотведения. Определение расчетных расходов сточных вод.
27. Гидравлический расчет водоотводящей сети.

28. Состав сточных вод. Условия выпуска сточных вод в водоем.
29. Сооружения для механической очистки сточных вод.
30. Сооружения для биологической очистки сточных вод.