



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
«ПРОМЫШЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ»

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки

20.04.02 ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль программы
«ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

рыболовства и аквакультуры
кафедра техносферной безопасности и природообустройства

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-1: Способен выполнять руководство процессами разработки и реализации проекта системы водоснабжения и водоотведения.</p>	<p>ПК-1.3: Выбирает и обосновывает технические решения при проектировании систем водоснабжения и водоотведения.</p>	<p>Промышленные системы водоснабжения</p>	<p><u>Знать:</u> нормативно-техническую документацию по водоснабжению, водоотведению, метрологии; нормативную документацию по изысканиям в сфере водоснабжения; природоохранное законодательство Российской Федерации; правила оформления ведомостей и спецификаций оборудования; профессиональные компьютерные программные средства, необходимые для проектирования; основные проблемы в области проектирования и эксплуатации промышленных систем водоснабжения, элементы оборудования.</p> <p><u>Уметь:</u> разрабатывать концептуальные документы по проектированию насосных станций систем водоснабжения; выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта; разрабатывать и представлять презентационные материалы по проекту; определять исходные данные для проектирования систем водоснабжения, использовать знания методики проектирования промышленных систем водоснабжения, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов; принимать профессиональные решения на основе знания технологических процессов водопользования в строительстве и эксплуатации объектов.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками обобщения и</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			анализа исходных данных для проектирования систем водоснабжения; навыками выявления вариантов возможных технических решений систем водоснабжения; методами проектирования промышленных систем водоснабжения; методами выбора варианта инженерных решений, обеспечения соответствия качества проектов определять исходные данные для проектирования систем водоснабжения государственным нормам и стандартам.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания и контрольные вопросы по практическим занятиям;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным занятиям.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания и контрольные вопросы по курсовому проекту;
- экзаменационные вопросы.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания представлены в Приложении № 1.

3.2 Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы; проведение тестирования позволяет ускорить контроль за усвоением знаний и объективизировать

процедуру оценки знаний студента. Оценка определяется количеством допущенных в ответах ошибок.

Оценка «5» («отлично») ставится, если студент ответил правильно на 81% - 100% тестовых заданий.

Оценка «4» («хорошо») ставится, если студент ответил правильно на 61% - 80% тестовых заданий.

Оценка «3» («удовлетворительно») ставится, если студент ответил правильно на 41% - 60% тестовых заданий.

Оценка «2» («неудовлетворительно») ставится, если студент ответил правильно не более, чем на 40% тестовых заданий.

3.3 Задания и контрольные вопросы по практическим занятиям

Задания к ПЗ

1. Разработать блок-схему ПСВ/СВВ предложенного предприятия.
2. Выполнить расчет расходов водопотребления ПСВ/ССВ по укрупненным нормам.
3. Выполнить гидравлический расчет сети ПСВ/ССВ.
4. Подобрать насосы для ПСВ/ССВ.

Контрольные вопросы

ПЗ № 1

1. Назовите нормативные документы, необходимые при проектировании ПСВ/ССВ.
2. Какие узлы должны быть в составе ПСВ/ССВ?
3. Система пожаротушения ПСВ/ССВ

ПЗ № 2

1. В каком документе имеются укрупненные нормы водопотребления ПСВ/ССВ?
2. От чего зависят нормативы водопотребления ПСВ/ССВ?
3. Как сократить водопотребление ПСВ/ССВ?

ПЗ № 3

1. Как определяются диаметры труб в системе водоснабжения?
2. Формула для расчета гидравлических потерь в трубопроводе?
3. Назовите преимущества и недостатки трубопровода из полимерных материалов.

ПЗ № 4

1. Что такое нагрузочная характеристика центробежного насоса?
2. Как найти рабочую точку насосной установки?
3. Как зависит КПД центробежного насоса от подачи?

3.4 Задания и контрольные вопросы по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1

Элементы и аппаратура системы управления насосными станциями ПСВ/ССВ

Задание

1. Изучить схему КИП ПСВ/ССВ.
2. Изучить и составить характеристику регулирующего клапана
3. Изучить и составить характеристику исполнительного механизма.

Контрольные вопросы

1. Какое оборудование входит в состав КИП ПСВ/ССВ?
2. Для чего нужен регулирующий клапан?
3. Принцип работы исполнительного механизма.

Лабораторная работа № 2

Исследование напорной характеристики центробежного насоса при различных частотах вращения рабочего колеса

Задание

1. Загрузить операционную систему, запустить «АНССВ-измерение».
2. Выбрать «Режим работы» - «Управление и регистрация».
3. «Управление пропорциональной задвижкой» - Ручное.
4. Насос № 2 – Питание частотного преобразователя.
5. Статический режим измерения: Зависимость давления, мощности и КПД от подачи.
6. Повторить пункт 5 при трех значениях частоты вращения рабочего колеса.

Контрольные вопросы

1. Как подача насоса зависит от ЧВРК?
2. Как затраченная мощность насоса зависит от ЧВРК?
3. Как КПД насоса зависит от ЧВРК?

Лабораторная работа № 3

Управление насосной станцией для поддержания постоянного уровня в резервуаре

Задание

1. Загрузить операционную систему, запустить «АНССВ-измерение».
2. Выбрать «Режим работы» - «Управление и регистрация».
3. «Управление пропорциональной задвижкой» - Ручное.
4. Динамический режим измерения. Зависимость давления, мощности и КПД от подачи.
5. Частично закрывая кран, установит уровень жидкости в емкости на высоте 250 мм.
6. Повторить измерения на высоте жидкости в емкости 150 и 200 мм.

Контрольные вопросы

1. Приведите пример регулирования уровня в ПСВ/ССВ.
2. Приведите пример регулирования давления в ПСВ/ССВ.
3. Приведите пример регулирования расхода в ПСВ/ССВ.

3.5 Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе и практическому занятию производится при представлении студентом отчета по лабораторной работе и отчета по практическому занятию. Результаты защиты каждой лабораторной работы и практического занятия оцениваются преподавателем по двухбалльной шкале «зачтено – не зачтено». Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знания, получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

- защита курсового проекта,
- экзамен.

К экзамену допускаются студенты, которые имеют стопроцентную успеваемость: зачтены все задания ПЗ, лабораторных работ; сданы тестовые задания.

При промежуточной аттестации по дисциплине учитывается оценка студента по курсовому проекту.

4.2 Задания по курсовому проекту «Система водоснабжения предприятия...»

1. Расчеты непроизводственных расходов
 - 1.1. Расчет расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды.
 - 1.2. Расход воды, необходимый для работы столовой.
 - 1.3. Расчет расхода воды на душевые нужды.
2. Расчеты производственно-технологических расходов.
 - 2.1. Расчет расхода воды ремонтно-механического цеха.
 - 2.2. Расчет расхода воды инструментального цеха.
 - 2.3. Расчет расхода воды котельной.
3. Локальные очистные сооружения.
 - 3.1 Локальные очистные сооружения технологические.
 - 3.2 Локальные очистные сооружения для дождевых (ливневых) стоков.
 - 3.3 Комбинированный песко-нефтеуловитель.
4. Графическая часть курсового проекта (выполняется с помощью AutoCad).

4.1. Чертеж трассировки системы водоснабжения с КИП (лист формата А3).

4.2. Технологическая схема локальных очистных сооружений (лист формата А3).

4.3 Оценивание курсового проекта

Оценка «5» («отлично») – задание выполнено полностью и без ошибок, оформление соответствует требованиям нормативных документов, на весь заимствованный материал имеются ссылки на Список использованных источников. Студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически отвечает на вопросы по выполнению курсового проекта, использует при ответе материалы учебной и научной литературы, подтверждает полное освоение предусмотренной компетенции.

Оценка «4» («хорошо») – задание полностью выполнено, но имеются отдельные неточности в курсовом проекте и в ответах на вопросы.

Оценка «3» («удовлетворительно») – имеются серьезные ошибки при выполнении задания, либо оно выполнено не полностью. Ответы на вопросы подтверждают освоение предусмотренной компетенции на минимально допустимом уровне.

Оценка «2» («неудовлетворительно») – задание не выполнено, студент допускает грубые ошибки при ответе на вопросы по курсовому проекту, не подтверждает освоение предусмотренной компетенции.

4.4 Вопросы к экзамену:

1. Основные категории водопотребления промышленных предприятий.
2. Классификация водопроводов по их назначению и зоне обслуживания.
3. Системы общего водоснабжения промышленных предприятий.
4. Системы производственного водоснабжения промышленных предприятий.
5. Прямоточная система водоснабжения.
6. Последовательная система водоснабжения с повторным использованием воды.
7. Обратная система водоснабжения.
8. Замкнутая система производственного водоснабжения.
9. Техничко-экономическое обоснование выбора ПСВ.
10. Условия объединения промышленных и городских водопроводов.
11. Источники производственного водоснабжения.
12. Водоснабжение тепловых электростанций.
13. Водоснабжение атомных электростанций.
14. Водоснабжение предприятий черной металлургии.
15. Водоснабжение предприятий химической промышленности.
16. Водоснабжение предприятий железнодорожного транспорта.
17. Водоснабжение объектов строительства.

18. Водоснабжение предприятий пищевой технологии.
19. Определение расходов воды на производственные нужды.
20. Определение расходов воды при водяном и испарительном охлаждении.
21. Водный баланс промышленного предприятия.
22. Требования к качеству воды производственного назначения.
23. Очистка воды от взвешенных веществ.
24. Очистка воды отстаиванием. Очистка воды методом фильтрации.
25. Процессы охлаждения воды в охладителях.
26. Расчет прудов-охладителей.
27. Брызгальные бассейны. Разбрызгивающие сопла.
28. Градирни, их классификация и конструкция.
29. Нормативные документы противопожарного водоснабжения.
30. Классификация и специальное оборудование противопожарных водопроводов.
31. Устройство внутреннего противопожарного водоснабжения зданий.
32. Расходы воды на пожаротушение.
33. Водоснабжение стационарных установок водяного и пенного пожаротушения.
34. Проектирование стационарных установок противопожарного водоснабжения.

4.5 Экзаменационная оценка является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины.

Оценка «5» («отлично») – студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически отвечает на вопросы билета, использует при ответе материалы учебной и научной литературы, подтверждает полное освоение предусмотренной компетенции.

Оценка «4» («хорошо») - студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу отвечает на вопросы билета, в целом подтверждает освоение предусмотренной компетенции, однако допускает некоторые неточности.

Оценка «3» («удовлетворительно») – студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает существенные неточности, нарушения логической последовательности в изложении материала, подтверждает освоение предусмотренной компетенции на минимально допустимом уровне.

Оценка «2» («неудовлетворительно») – студент не знает значительной части программного материала, допускает грубые ошибки при ответе на вопросы билета, не подтверждает освоение предусмотренной компетенции. Оценка «неудовлетворительно» ставится также при отказе студента отвечать по билету. Оценка объявляется студенту сразу же по окончании им ответа на экзамене.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Промышленные системы водоснабжения» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения».

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой техносферной безопасности и природообустройства.

Заведующий кафедрой



Н.Р. Ахмедова

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института рыболовства и аквакультуры (протокол № 5 от 21.05.2024 г).

Председатель методической комиссии



Е.Е. Львова

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**Вариант 1**

Индикатор достижения компетенции: ПК-1.3: Выбирает и обосновывает технические решения при проектировании систем водоснабжения и водоотведения.

Вопрос 1

Предварительная оценка расхода воды на технологические нужды промышленного предприятия рассчитывается по

1. Своду правил;
2. ГОСТу;
3. справочнику Совета Министров;
4. укрупненным нормам на единицу продукции различных отраслей промышленности.

Вопрос 2

Перерыв в подаче воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения первой категории на время выключения поврежденных и включения резервных элементов системы допускается не более ... минут

1. 10;
2. 20
3. 30;
4. 45.

Вопрос 3

В теории автоматического регулирования передаточную функцию $W(p)=k/(pT)$ имеет звено

1. дифференцирующее;
2. интегрирующее;
3. запаздывания;
4. колебательное.

Вопрос 4

Частица осаждается в неподвижной воде на глубину 1,8 м за 1 минуту. Гидравлическая крупность частицы равна м/с

1. 0,03;
2. 0,01;
3. 0,05;
4. 0,02.

Вопрос 5

Скорость воды в трубе 0,8 м/с, внутренний диаметр 40 мм, температура воды 20°C. Число Рейнольдса равно

1. 16 000;
2. 23 000;
3. 32 000;
4. 14 000.

Вопрос 6

Если число Рейнольдса при движении жидкости в трубе 400, то ее коэффициент гидравлических потерь на трение λ равен

1. 0,02;
2. 0,16;
3. 0,04;
4. 0,12.

Вопрос 7

Коэффициент фильтрации засыпки в устройстве водоподготовки 0,9 мм/с. Перепад напора 0,2 м, длина пути фильтрации 0,6 м. Скорость фильтрации равна мм/с

1. 0,4;
2. 0,3.
3. 0,2;
4. 0,1.

Вопрос 8

Вода из труб ы 1 и трубы 2 поступает в трубу 3. Известны площади поперечного сечения труб: $\omega_1=0,1 \text{ м}^2$; $\omega_2=0,2 \text{ м}^2$ и скорости $V_1= 1 \text{ м/с}$; $V_2= 0,4 \text{ м/с}$. Расход воды в трубе 3 ... $\text{м}^3/\text{с}$;

1. 0,1
2. 0,2;
3. 0,15.
4. 0,18;

Вопрос 9

Расход воды в трубе 10 л/с. Площадь поперечного сечения $0,025 \text{ м}^2$. Средняя скорость ... м/с

1. 0,2;
2. 0,3;
3. 0,4;
4. 0,5.

Вопрос 10

Водопотребление в январе было $6,2 \text{ м}^3$, в феврале – $5,8 \text{ м}^3$, в марте – $6,0 \text{ м}^3$. Среднее суточное водопотребление за 3 месяца не високосного года равно ... л/сут.

1. 200;
2. 100;
3. 150;
4. 80.

Вопрос 11

В канале длиной 500 м понижение уровня дна оставило 1,5 м. Уклон дна равен ... ‰;

1. 2;
2. 3;
3. 1,5;
4. 0,3.

Вопрос 12

Коэффициент гидравлических потерь на трение по длине λ гидравлически гладкого трубопровода зависит

1. только от относительной шероховатости;
2. от относительной шероховатости и числа Рейнольдса;
3. только от числа Рейнольдса;
4. от числа Рейнольдса и числа Фруда.

Вопрос 13

КПД центробежного насоса с увеличением подачи

1. увеличивается;
2. уменьшается;
3. остается постоянным;
4. имеет максимум.

Вопрос 14

Затраченная мощность вихревого (периферийного) насоса с увеличением подачи

1. уменьшается;
2. не изменяется;
3. увеличивается;
4. имеет минимум.

Вопрос 15

При течении воды в трубе диаметром $d=0,1$ м, скоростной напор 2,5 м, коэффициент потерь напора на терние $\lambda=0,02$. Потери напора в трубе длиной 40 м составят ... м

1. 5;
2. 10;
3. 15;
4. 20.

Вопрос 16

Подача центробежного насоса растет прямо пропорционально относительному увеличению частоты вращения рабочего колеса в степени

1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4.

Вопрос 17

Выбор варианта регулирования работы центробежного насоса системы водоснабжения не определяется

1. энергетической эффективностью;
2. качеством воды;
3. надежностью работы;
4. капитальными затратами.

Вопрос 18

В соответствии со Сводом правил нормы хозяйственно-питьевого водопотребления населения зависят от

1. энергетической эффективности системы водоснабжения;
2. качества воды;
3. степени благоустройства районов жилой застройки.
4. плотности населения.

Вопрос 19

Высший уровень автоматизации системы промышленного водоснабжения

1. механизация;
2. частичная автоматизация;
3. комплексная автоматизация;
4. полная автоматизация.

Вопрос 20

Затраченная мощность центробежного насоса растет прямо пропорционально относительному увеличению частоты вращения рабочего колеса в степени

1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4.

Вопрос 21

Централизованные системы водоснабжения по степени обеспеченности подачи воды подразделяются на ... категории

1. 3;
2. 4;
3. 5;
4. 6.

Вопрос 22

Перерыв в подаче воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения третьей категории на время выключения поврежденных и включения резервных элементов системы допускается не более ... часов

1. 6
2. 12;
3. 24;
4. 48.

Вопрос 23

Шахтные водозаборные колодцы допускается применять в первых от поверхности безнапорных водоносных пластах, сложенных рыхлыми породами и залегающих на глубине до ... м

1. 10
2. 30;
3. 50;
4. 100.

Вопрос 24

Диаметр труб водозаборов из трубчатых дрен должен быть не менее ... мм.

1. 80
2. 100;
3. 120;
4. 150.

Вопрос 25

При скорости воды 1,5 м/с в трубе прямоугольного сечения (15 на 20 см) расход ... л/с.

1. 15
2. 30;
3. 45;
4. 60.

Вопрос 25

При скорости воды 1,5 м/с в трубе прямоугольного сечения (10 на 20 см) расход ... л/с.

1. 30
2. 40;
3. 50;

4. 60.

Вопрос 26

Наилучшую энергетическую эффективность дает регулирование работы насосной установки с помощью

1. изменения частоты вращения рабочего колеса;
2. обточки рабочего колеса;
3. перепуска жидкости;
4. задвижки (дроссельное регулирование).

Вопрос 27

Длительность снижения подачи воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения третьей категории до 30 % расчетного расхода допускается не более ... суток

1. 3;
2. 5
3. 10;
4. 15.

Вопрос 28

Объединенные производственные и хозяйственно-питьевые водопроводы поселения следует относить к первой категории при численности жителей в них более ... тыс. человек

1. 5;
2. 50;
3. 30;
4. 10.

Вопрос 29

Обеспеченность минимальных среднемесячных расходов воды поверхностных источников для систем водоснабжения III категории должна быть ... %

1. 80;
2. 85;
3. 90;
4. 95.

Вопрос 30

По своду правил количество воды на нужды пищевой промышленности и неучтенные расходы при соответствующем обосновании допускается принимать дополнительно в размере ... % суммарного расхода на хозяйственно-питьевые нужды поселения

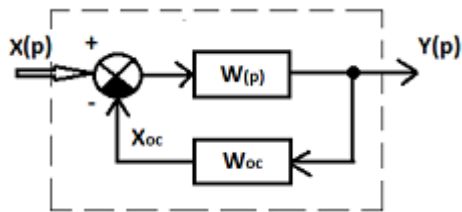
1. 10-15;
2. 15-20;
3. 20- 25;
4. 25-30.

Вариант 2

Индикатор достижения компетенции: ПК-1.3: Выбирает и обосновывает технические решения при проектировании систем водоснабжения и водоотведения.

Вопрос 1

Структурная схема системы управления промышленной системы водоснабжения имеет вид, показанный на рисунке.



Она называется системой управления

1. с параллельным соединением;
2. с отрицательной обратной связью;
3. с положительной обратной связью;
4. с последовательным соединением.

Вопрос 2

Регулятор прямого действия ...

1. может работать только на постоянном электрическом токе;
2. напрямую подключен к источнику энергии;
3. вода из входа напрямую поступает на выход;
4. не имеет дополнительного источника энергии.

Вопрос 3

На малом предприятии водопотребление в январе было $3,2 \text{ м}^3$, в феврале – $2,8 \text{ м}^3$, в марте – $3,0 \text{ м}^3$. Среднее суточное водопотребление за 3 месяца не високосного года равно ... л/сут.

1. 100;
2. 110.;
3. 120;
4. 130.

Вопрос 4

Скорость воды в трубе $0,6 \text{ м/с}$, внутренний диаметр 15 мм , температура воды 20°С . Число Рейнольдса равно

1. 1000;
2. 800;
3. 9000;
4. 70.

Вопрос 5

Если число Рейнольдса при движении жидкости в трубе 160, то ее коэффициент гидравлических потерь на трение λ равен

1. 0,2;
2. 0,4;
3. 0,16;
4. 0,12.

Вопрос 6

Коэффициент фильтрации засыпке в устройстве водоподготовки $0,4 \text{ мм/с}$. Перепад напора $0,2 \text{ м}$, длина пути фильтрации $0,8 \text{ м}$. Скорость фильтрации равна ... мм/с

1. 0,4;
2. 0,3.
3. 0,2;
4. 0,1.

Вопрос 7

Вода из трубы 1 и трубы 2 поступает в трубу 3. Известны площади поперечного сечения труб: $\omega_1=0,15 \text{ м}^2$; $\omega_2=0,05 \text{ м}^2$ и скорости $V_1= 1 \text{ м/с}$; $V_2= 2,0 \text{ м/с}$. Расход воды в трубе 3 ... $\text{м}^3/\text{с}$

1. 0,25;
2. 0,20;
3. 0,30;
4. 0,35.

Вопрос 8

Расход воды в трубе 20 л/с. Площадь поперечного сечения $0,04 \text{ м}^2$. Средняя скорость ... м/с

1. 1,5;
2. 2,0;
3. 0,5;
4. 1,0.

Вопрос 9

Рекомендуемая Сводом правил норма потребления воды на хозяйственно-бытовые нужды населения при застройке зданиями, оборудованными внутренним водопроводом и канализацией, с ванными и местными водонагревателями ... л/чел.сут.

1. 60-90;
2. 140-180;
3. 165-180;
4. 230-250.

Вопрос 10

Средний расход воды в июне был 120 л/сут. За месяц был израсходован объем воды ... м^3

1. 1,2;
2. 3,6;
3. 0,6;
4. 16.

Вопрос 11

Наилучшую энергетическую эффективность дает регулирование работы насосной установки с помощью

1. изменения частоты вращения рабочего колеса;
2. обточки рабочего колеса;
3. перепуска жидкости;
4. задвижки (дрессельное регулирование).

Вопрос 12

Затраченная мощность в рабочей области осевого насоса с увеличением подачи

1. не изменяется;
2. увеличивается;
3. имеет минимум;
4. уменьшается;

Вопрос 13

Напор центробежного насоса растет прямо пропорционально относительному увеличению частоты вращения рабочего колеса в степени

1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4.

Вопрос 14

В стандартном сливном бачке санузла уровень воды поддерживается регулятором

1. прямого действия с жесткой отрицательной обратной связью;
2. прямого действия с жесткой положительной обратной связью;
3. прямого действия с гибкой отрицательной обратной связью;
4. непрямого действия с жесткой отрицательной обратной связью.

Вопрос 15

Внутренний диаметр трубы 0,1 м; длина трубы 20 м; коэффициент гидравлических потерь на трение $\lambda=0,02$; скоростной напор 2 м. Потери напора по длине трубы составляют ... м

1. 6;
2. 12;
3. 8;
4. 10.

Вопрос 16

Дано: U – скорость, g – ускорение свободного падения, H – высота объекта. Число Фруда рассчитывается по формуле

1. $g \cdot H / U$;
2. $U^3 / (g \cdot H)$;
3. $U / (g \cdot H)$.
4. $U^2 / (g \cdot H)$.

Вопрос 17

В канале длиной 1500 м понижение уровня дна оставило 3 м. Уклон дна равен ... ‰

1. 2,0;
2. 3,0;
3. 1,5;
4. 0,3.

Вопрос 18

Коэффициент гидравлических потерь на трение по длине трубопровода λ в квадратичной области сопротивления зависит

1. только от относительной шероховатости;
2. только от числа Рейнольдса;
3. от относительной шероховатости и числа Рейнольдса;
4. от числа Рейнольдса и числа Фруда.

Вопрос 19

Напор в рабочей области центробежного насоса с увеличением подачи

1. увеличивается;
2. уменьшается;
3. остается постоянным;
4. имеет минимум.

Вопрос 20

Тип промышленной системы водоснабжения с наибольшим расходом воды

1. оборотная;
2. с полным повторным использованием воды;
3. прямоточная;
4. с частичным повторным использованием воды.

Вопрос 21

По своду правил минимальный свободный напор в сети водопровода поселения при максимальном хозяйственно-питьевом водопотреблении на вводе в здание над поверхностью земли должен приниматься при одноэтажной застройке не менее м

1. 20;
2. 10;
3. 15;
4. 3.

Вопрос 22

Перерыв в подаче воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения второй категории на время выключения поврежденных и включения резервных элементов системы допускается не более ... часов

1. 1
2. 2;
3. 4;
4. 6.

Вопрос 23

Горизонтальные водозаборы допускаются в безнапорных водоносных пластах вблизи поверхностных водотоков на глубине до ... м

1. 3;
2. 8;
3. 15
4. 30.

Вопрос 24

Расчетное наполнение труб горизонтального водозабора следует принимать равным ... % от диаметра трубы

1. 10;
2. 30
3. 50;
4. 75.

Вопрос 25

В горизонтальном водозаборе уклоны в сторону водосборного колодца принимают в зависимости от

1. диаметра трубопровода;
2. шероховатости труб;
3. глубины залегания грунтовых вод;
4. годовой суммы осадков.

Вопрос 26

Длительность снижения подачи воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения второй категории до 30 % расчетного расхода допускается не более ... суток

1. 3;
2. 5
3. 15;
4. 10.

Вопрос 27

Объединенные производственные и хозяйственно-питьевые водопроводы поселения следует относить к третьей категории при численности жителей в них менее ... тыс. человек

1. 5;
2. 10;
3. 30;
4. 50.

Вопрос 28

Обеспеченность минимальных среднемесячных расходов воды поверхностных источников для систем водоснабжения II категории должна быть ... %

1. 80;
2. 85;
3. 90;
4. 95.

Вопрос 29

При скорости воды 1,0 м/с в трубе прямоугольного сечения (12 на 20 см) расход ... л/с.

1. 24
2. 35;
3. 46;
4. 57.

Вопрос 30

По своду правил коэффициент часовой неравномерности водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды на промышленных предприятиях для цехов с тепловыделением менее 80 кДж на 1 м³/час следует принимать равным

1. 2,5
2. 3,0;
3. 3,5;
4. 4,0.

Вариант 3

Индикатор достижения компетенции: ПК-1.3: Выбирает и обосновывает технические решения при проектировании систем водоснабжения и водоотведения.

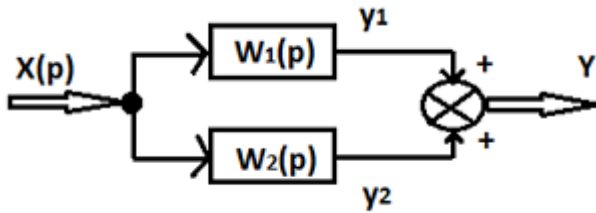
Вопрос 1

По своду правил свободный напор в наружной сети производственного водопровода должен приниматься

1. равным 10 м;
2. по постановлению муниципалитета;
3. равным 20 м;
4. по технологическим данным.

Вопрос 2

Структурная схема системы управления промышленной системы водоснабжения имеет вид, показанный на рисунке.



Она называется системой управления

1. с положительной обратной связью;
2. с параллельным соединением;
3. с отрицательной обратной связью;
4. с последовательным соединением.

Вопрос 3

На 1-м участке простого трубопровода $D=50$ мм, скорость $0,5$ м/с. На втором участке этого трубопровода $d=25$ мм, скорость равна ... м/с

1. 4;
2. 3;
3. 2;
4. 1.

Вопрос 4

На малом предприятии водопотребление в октябре было $3,3$ м³, в ноябре – $2,8$ м³, в декабре – $3,1$ м³. Среднее суточное водопотребление за 3 месяца равно ... л/сут.

1. 80;
2. 100;
3. 120;
4. 140.

Вопрос 5

Скорость воды в трубе $0,8$ м/с, внутренний диаметр 5 см, температура воды 20°C . Число Рейнольдса равно

1. 4000;
2. 1000;
3. 20000;
4. 40000.

Вопрос 6

Если число Рейнольдса при движении жидкости в трубе 400 , то ее коэффициент гидравлических потерь на трение λ равен

1. 0,2;
2. 0,4;
3. 0,16;
4. 0,12.

Вопрос 7

Коэффициент фильтрации засыпке в устройстве водоподготовки $0,6$ мм/с. Перепад напора $0,3$ м, длина пути фильтрации $0,9$ м. Скорость фильтрации равна ... мм/с

1. 0,4;
2. 0,2;
3. 0,3.
4. 0,1.

Вопрос 8

Вода из трубы 1 и трубы 2 поступает в трубу 3. Известны площади поперечного сечения труб: $\omega_1=0,02 \text{ м}^2$; $\omega_2=0,01 \text{ м}^2$ и скорости $V_1= 1,5 \text{ м/с}$; $V_2= 2,0 \text{ м/с}$. Расход воды в трубе 3 ... л/с

1. 50;
2. 60;
3. 80;
4. 40.

Вопрос 9

Расход воды в трубе 15 л/с. Площадь поперечного сечения $0,03 \text{ м}^2$. Средняя скорость ... м/с

1. 1,5;
2. 2;
3. 1;
4. 0,5.

Вопрос 10

Рекомендуемая Сводом правил норма потребления воды на хозяйственно-бытовые нужды населения при застройке зданиями, оборудованными внутренними системами канализации и водопроводом с ванными и централизованным горячим водоснабжением ... л/чел.сут.

1. 60-90;
2. 140-180;
3. 165-180;
4. 230-250.

Вопрос 11

Средний расход воды в ноябре был 320 л/сут. За месяц был израсходован объем воды ... м³

1. 9,6;
2. 0,96;
3. 3,2;
4. 32.

Вопрос 12

Самую низкую энергетическую эффективность дает регулирование работы насосной установки с помощью

1. изменения частоты вращения рабочего колеса;
2. обточки рабочего колеса;
3. перепуска жидкости;
4. задвижки (дрессельное регулирование).

Вопрос 13

Затраченная мощность в рабочей области осевого насоса с уменьшением подачи

1. не изменяется;
2. увеличивается;
3. имеет минимум;
4. уменьшается;

Вопрос 14

Затраченная мощность центробежного насоса растет прямо пропорционально относительному увеличению частоты вращения рабочего колеса в степени

1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4.

Вопрос 15

По своду правил коэффициент часовой неравномерности водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды на промышленных предприятиях для цехов с тепловыделением более 80 кДж на 1 м³/час следует принимать равным

1. 2,5
2. 3,0;
3. 3,5;
4. 4,0.

Вопрос 16

Внутренний диаметр трубы 0,05 м; длина трубы 40 м; коэффициент гидравлических потерь на трение $\lambda=0,025$; скоростной напор 1,5 м. Потери напора по длине трубы составляют ... м

1. 15;
2. 10;
3. 30;
4. 20.

Вопрос 17

По своду правил при отсутствии данных о площадях по видам благоустройства среднесуточное за поливочный сезон потребление воды на поливку в расчете на одного жителя следует принимать в зависимости от местных условий ... л/сут

1. 10-20;
2. 20-30;
3. 30-50.
4. 50-90.

Вопрос 18

В канале длиной 500 м понижение уровня дна оставило 2 м. Уклон дна равен ... ‰

1. 2;
2. 3;
3. 4;
4. 5.

Вопрос 19

Коэффициент гидравлических потерь на трение по длине трубопровода λ при турбулентном режиме течения в общем случае зависит

1. от относительной шероховатости и числа Рейнольдса;
2. только от относительной шероховатости;
3. только от числа Рейнольдса;
4. от числа Рейнольдса и числа Фруда.

Вопрос 20

Напор в рабочей области центробежного насоса с уменьшением подачи

1. уменьшается;
2. увеличивается;
3. остается постоянным;
4. имеет минимум.

Вопрос 21

Обеспеченность минимальных среднемесячных расходов воды поверхностных источников для систем водоснабжения I категории должна быть ... %

1. 80;

2. 85;
3. 90;
4. 95.

Вопрос 22

В теории автоматического регулирования передаточной функцией объекта называют

1. разность изображений входного и выходного сигнала;
2. отношение изображения выходного сигнала к изображению входного;
3. отношение входного сигнала к выходному;
4. произведение изображений входного и выходного сигнала.

Вопрос 23

Перерыв в подаче воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения первой категории на время выключения поврежденных и включения резервных элементов системы допускается не более ... минут

1. 10;
2. 20
3. 30;
4. 45.

Вопрос 24

При скорости воды 1,2 м/с в трубе прямоугольного сечения (5 на 10 см) расход ... л/с.

1. 6
2. 5;
3. 4;
4. 3.

Вопрос 25

Скорость течения воды в трубах горизонтального водозабора принимается не менее ... м/с

1. 0,1;
2. 0,3;
3. 0,5;
4. 0,7.

Вопрос 26

По своду правил свободный напор в наружной сети хозяйственно-питьевого водопровода у потребителей должен быть не более ... м

1. 20
2. 50;
3. 60;
4. 10.

Вопрос 27

Длительность снижения подачи воды централизованных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения первой категории до 30 % расчетного расхода допускается не более ... суток

1. 2;
2. 3
3. 4;
4. 5.

Вопрос 28

По своду правил минимальный свободный напор в сети водопровода поселения при максимальном хозяйственно-питьевом водопотреблении на вводе в здание над поверхностью земли должен приниматься при одноэтажной застройке не менее м

1. 20;
2. 15;
3. 10;
4. 3.

Вопрос 29

Насосы осевого типа применяются в промышленных системах водоснабжения с

1. большим расходом воды и малым напором;
2. большим напором и малым расходом воды;
3. малым напором и малым расходом воды;
4. большим напором и большим расходом воды;

Вопрос 30

Тип промышленной системы водоснабжения с наименьшим расходом воды

1. обратная;
2. прямоточная;
3. с частичным повторным использованием воды;
4. с полным повторным использованием воды.

Ключи правильных ответов

Вопрос	Вариант		
	1	2	3
1	4	2	1
2	1	4	2
3	2	1	3
4	1	3	2
5	3	2	4
6	2	4	3
7	2	1	2
8	4	3	1
9	3	2	4
10	1	2	3
11	2	1	1
12	3	4	4
13	4	2	2
14	1	2	3
15	4	3	1
16	1	4	3
17	2	1	4
18	3	1	3
19	4	2	1
20	3	3	2
21	1	2	4
22	3	4	3
23	2	2	1
24	4	3	1
25	3	1	4
26	1	4	3
27	4	1	2
28	2	3	3
29	2	1	1
30	1	2	4