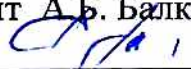


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет «Строительство и землеустройство»
Кафедра «Природообустройство»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доцент **А.Б. Балкизов**

« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 Эксплуатация насосных станций

Направление подготовки – **20.03.02 Природообустройство и водопользование**

Направленность (профиль): **Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения	4(5)
Семестр	8(10)
Форма обучения	очная (заочная)

Нальчик 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 «Эксплуатация насосных станций» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 мая 2020 г. N 685 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.т.н., доцент  А.С. Сасиков

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Природообустройство»

Протокол от « 22 » мая 2025 г. № 11

И.о. заведующий кафедрой

к. т. н., доцент  А.Б. Балкизов

Одобрено методической комиссией факультета «Строительство и землеустройство»

Протокол от « 23 » мая 2025 г. № 4

Председатель МК факультета «Строительство и землеустройство»

к. т. н., доцент  А.Б. Балкизов

Согласовано:

Директор научной библиотеки

« 22 » мая 2025 г.



И. А. Шогенова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является приобретение студентами базовых знаний, связанных с эксплуатацией насосных станций.

Задачами дисциплины является:

- проектирование головных и промежуточных насосных станций, входящих в них оборудование и комплекты, с учетом индустриализации строительства, строительно-монтажных и специальных строительных работ, блочности, компьютеризации, современных средств связи и экологии;
- эксплуатация вспомогательных систем насосных станций.
- применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3	Способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.	ИД-1 _{ПК-3} Демонстрирует знания и владеет методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.	Знать: основные сведения о технологиях ремонта, порядке выполнения технологических операций с учетом требований, предъявляемых к качеству работ и безопасности их выполнения. Уметь: производить выбор основного и вспомогательного оборудования насосной станции, проектировать сооружения узла машинного водоподъема в соответствии с техническим заданием на проектирование с использованием необходимой технической литературы. Владеть: навыками прогнозирования технического состояния насосных станций.
		ИД-2 _{ПК-3} Умеет решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	Знать: основное и вспомогательное гидромеханическое и энергетическое оборудование, назначение, состав и способы подбора; порядок устранения неполадок на насосных станциях. Уметь: провести испытания насосного оборудования и сооружений узла, используя современную контрольно-измерительную аппаратуру. Владеть: нормативно – технической базой систем проектирования насосных станций.
ПК-4	Способен к организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния.	ИД-1 _{ПК-4} Демонстрирует знания и владеет методами организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния.	Знать: технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосных станций. Уметь: анализировать работу оборудования и сооружений узла, и на основе анализа рационализировать технологические процессы и находить экономические и прогрессивные решения, повышающие эффективность работы объекта. Владеть: навыками учитывать требования технической и экологической без-

			опасности.
		ИД-2 _{ПК-4} Умеет применять в практической деятельности знания методов организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния.	Знать: нормы и правила технической эксплуатации обеспечивающие санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения и водоотведения. Уметь: определить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на насосных станциях. Владеть: навыками эффективной эксплуатации технологического оборудования насосной станции.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Эксплуатация насосных станций» входит в часть формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность (профиль): Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	8	10
	З.е./часов	З.е./часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	2,42/87	0,78/28
лекции	36(8)*	10(2)*
практические занятия	36(6)*	10(2)*
групповые консультации	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	1,58/57	3,22/116
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	30	112
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
Общая трудоемкость з.е./час	4/144	4/144

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. раб.
	Лекции	Практ. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1. Введение и общие сведения о насосах, насосных установках, насосных станциях.	2	-	2
2. Лопастные насосы.	4(2)*	6(2)*	4
3. Объемные насосы и прочие водоподъемники.	4	-	4
4. Гидроузлы машинного подъема. Состав сооружений. Основные конструкции.	6(2)*	8(2)*	4
5. Эксплуатация сооружений и оборудования узла машинного водоподъема.	4	6	4
6. Монтаж, наладка и ремонт сооружений и оборудования насосной стан-	4(2)*	6	4

ции.			
7. Автоматизация насосных станций.	10(2)*	8(2)*	6
8. Техничко-экономические расчеты, удельные показатели насосных станций.	2	2	2
Итого по дисциплине	36(8)*	36(6)*	30

() * - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.2 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. раб.
	Лекции	Практ. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1. Введение и общие сведения о насосах, насосных установках, насосных станциях.	0,5	-	8
2. Лопастные насосы.	1,5(0,5)*	2(0,5)*	16
3. Объемные насосы и прочие водоподъемники.	1	-	16
4. Гидроузлы машинного подъема. Состав сооружений. Основные конструкции.	1,5(0,5)*	2(0,5)*	16
5. Эксплуатация сооружений и оборудования узла машинного водоподъема.	1,5	1	16
6. Монтаж, наладка и ремонт сооружений и оборудования насосной станции.	1,5(0,5)*	2(0,5)*	14
7. Автоматизация насосных станций.	1,5(0,5)*	2(0,5)*	16
8. Техничко-экономические расчеты, удельные показатели насосных станций.	1	1	10
Итого по дисциплине	10(2)*	10(2)*	112

() * - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Введение и общие сведения о насосах, насосных установках, насосных станциях	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Введение и общие сведения о насосах, насосных установках, насосных станциях» Цель и задачи курса. Краткий исторический обзор. Классификация и область применения водоподъемных машин. Понятия: "Насос"; "Насосная установка", "Насосная станция". Основные параметры насосов и насосных установок.	2	0,5
2.	Лопастные насосы.	ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Центробежный насос. Рабочий процесс лопастных насосов» Принцип действия насоса. Центробежная сила. Применение. Подobie насосов. Формулы пересчета. Коэффициент быстроходности. Кавитация в насосах. Допустимое значение высоты всасывания.	2(1)*	1(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Совместимая работа насосов и сети. Конструкция насосов, применяемых для забора подземных вод» Регулирование работы насосов. Параллельная работа насосов. Последовательная работа насосов. Скваженные насосы.	2(1)*	0,5(0,25)*
3.	Объемные насосы и прочие водоподъемники	ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Вихревой насос» Назначение, принцип действия и области применения насосов.	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Поршневой насос» Назначение, принцип действия и области применения насосов.	2	0,5

4.	Гидроузлы машинного подъема. Состав сооружений. Основные конструкции	ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Типы насосных станций систем водоснабжения и канализации» Состав сооружений, их конструктивные особенности. Насосные станции 1 подъема. Насосные станции 11 подъема. Повысительные насосные станции. Циркуляционные насосные станции.	2(1)*	0,5(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Типы насосных станций» Насосные станции по характеру основного оборудования. Насосные станции по расположению лопастных насосов относительно уровня воды в приемном резервуаре или в подводящем коллекторе. Насосные станции по расположению относительно поверхности земли.	2(1)*	0,5(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №8 Тема: «Основное энергетическое оборудование насосных станций. Расчет режима работы насосных станций» Выбор типа и числа установленных насосов. Определение мощности приводного двигателя.	2	0,5
5.	Эксплуатация сооружений и оборудования узла машинного водоподъема	ЛЕКЦИЯ №9 Тема: «Основные задачи эксплуатационной службы насосной станции» Техника безопасности при эксплуатации насосной станции. Эксплуатация сооружений и строений насосной станции. Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования насосной станции. Эксплуатация наружных насосов. Устройство и эксплуатация передвижных насосных установок. Эксплуатация внешней трубопроводной системы насосных станций. Наземные здания. Заглубленные здания. Заглубленные здания блочного типа. Подземные здания.	2	1
		ЛЕКЦИЯ №10 Тема: «Расположение насосных агрегатов и определение основных размеров зданий насосной станции. Подземная часть здания насосной станции. Фундаменты и опорные конструкции. Верхнее строение здания насосной станции» Однородное расположение агрегатов параллельно продольной оси станции. Однорядное расположение агрегатов перпендикулярно продольной оси станции. Однорядное расположение агрегатов под углом к продольной оси станции. Двурядное расположение агрегатов. Двурядное расположение агрегатов в шахматном порядке. Расположение насосных агрегатов в круглых машинных зданиях. Формы подземной части зданий заглубленных насосных станций.	2	0,5
6.	Монтаж, наладка и ремонт сооружений и оборудования насосной станции	ЛЕКЦИЯ №11 Тема: «Монтаж сооружений и оборудования насосной станции» Наземные здания. Заглубленные здания. Заглубленные здания блочного типа. Подземные здания. Водозаборные сооружения: классификация, условия применения. Монтаж труб. Затворы, задвижки, клапаны. Фасонные части внутростанционных коммуникаций.	2(1)*	1(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №12 Тема: «Наладка и ремонт сооружений и оборудования насосной станции» Организация ремонтных работ на насосной станции. Планирование ремонтов на действующих и вновь вводимых в эксплуатацию насосных станций. Износ деталей. Способы и методы выполнения ремонтных работ.	2(1)*	0,5(0,25)*
7.	Автоматизация насосных станций.	ЛЕКЦИЯ №13 Тема: «Цель контрольных испытаний водопроводных линий» Испытания водоводов. Магистральные и разводящие сети. Манометрическая съемка, измерение гидравлических сопротивлений, трубопроводов, контрольные испытания на утечку, снятие фактических характеристик насосов.	2(1)*	0,25(0,25)*
		ЛЕКЦИЯ №14 Тема: «Контрольные измерения» Заращение труб. Пропускная способность. Контрольные испытания на утечку. Водомер, манометры и др.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №15 Тема: «Автоматизация технологического	2(1)*	0,5(0,25)*

		контроля» Параметры процесса. Автоматические контрольно-измерительные приборы. Контрольно-измерительные приборы: показывающие, самопишущие, интегрирующие и сигнализирующие. Контрольно-измерительные приборы с дистанционной передачей показаний и без них. Измерительные устройства по измерению давления и разрежения, измерения уровня, расхода жидкостей и газов, температуры, качественных параметров питьевых и сточных вод.		
		ЛЕКЦИЯ №16 Тема: «Основы автоматического регулирования (управления)» Управление (регулирование) объектом. Наличие информации о целях управления, получение информации о результатах управления, выработка решения на основе анализа полученной информации и исполнение принятого решения. Система автоматического управления (регулирования): обеспечивающие автоматизацию последовательность работы агрегатов объектов в технологическом процессе; получающих информацию; перерабатывающих информацию и формирующих команд управления; выполняющих команды. Систему регулирования (управления): непрерывная, дискретная и линейная системы.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №17 Тема: «Автоматизация технологических процессов в системах водоснабжения» Автоматизация водоприемников. Автоматизация стабилизационной обработки воды.	2	0,25
8.	Технико-экономические расчеты, удельные показатели насосных станций.	ЛЕКЦИЯ №18 Тема: «Технико-экономические расчеты и удельные показатели насосных станций» Сравнительная экономическая эффективность капитальных вложений. Капитальные вложения и ежегодные эксплуатационные затраты. Водно-энергетические расчеты. Технико-экономические показатели.	2	1
		Итого по дисциплине	36(8)*	10(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2 Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.3.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
2	Лопастные насосы	Прак. занятия №1. Определение расчетной подачи насоса.	2	0,5
		Прак. занятия №2. Определение расчетного напора насоса. Определение количества насосов	2(1)*	1(0,5)*
		Прак. занятия №3. Выбор рабочих насосов (марка, основные параметры).	2(1)*	0,5
4	Гидроузлы машинного подъема. Состав сооружений. Основные конструкции.	Прак. занятия №4. Выбор схемы гидроузла насосной станции.	2(1)*	0,5(0,5)*
		Прак. занятия №5. Расчет подводящего и отводящего каналов.	2	0,5
		Прак. занятия №6. Построение пьезометрической линии.	2	0,5
		Прак. занятия №7. Построение графика водоподдачи и водотода.	2(1)*	0,5
5	Эксплуатация сооружений и оборудования узла машинного водоподъема	Прак. занятия №8. Выбор схемы гидроузла насосной станции.	2	0,5
		Прак. занятия №9. Выбор типа здания насосной станции.	2	0,25
		Прак. занятия №10. Компоновка насосной станции.	2	0,25

6	Монтаж, наладка и ремонт сооружений и оборудования насосной станции.	Прак. занятия №11. Проведение гидравлических расчетов..	2	0,5
		Прак. занятия №12. Составления календарного графика ремонтов основного оборудования насосной станции..	2	0,5
		Прак. занятия №13. Способы монтажа и укладки трубопроводов.	2	1(0,5)*
7	Автоматизация насосных станций.	Прак. занятия №14. Измерительные преобразователи и приборы. Класс точности средств измерений.	2(1)*	0,5(0,25)*
		Прак. занятия №15. Автоматический контроль технологических параметров..	2	0,5
		Прак. занятия №16. Классификация автоматических устройств регулирования.	2	0,5
		Прак. занятия №17. Автоматизация технологических процессов в системах водоснабжения водоотведения.	2(1)*	0,5(0,25)*
8	Технико-экономические расчеты, удельные показатели насосных станций.	Прак. занятия №17. Проведение гидравлических и водно-энергетических расчетов.	2	1
		Итого:	36(6)*	10(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5.Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Эксплуатация насосных станций» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (заочной форме обучения) соответственно 57 (116) часа, из них 30(112) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзамену. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ раз-делов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма контроля
1	Достижение отечественных и зарубежных ученых, конструкторов в развитии конструкции современных насосов и машинного водоподъема. Области применения насосов различных типов.	2(8)	[1]; [2]; [7]; [8]; [9]; [11]; [12]; [13]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

2	Область применения лопастных насосов различных марок по подаче и напору. Классификация лопастных насосов по коэффициенту быстроходности. Рабочая область на характеристике насоса. Скважинные насосы с трансмиссионным валом и погружным электродвигателем.	4(16)	[2]; [7]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3	Подача, напор, мощность и КПД поршневого и плунжерного насоса. Принцип действия поршневого и плунжерного насоса. Индикаторная диаграмма плунжерного и поршневого насоса. Графики подачи воды поршневого и плунжерного насоса. Высота всасывания. Достоинство и недостатки шестеренного, винтового и шлангового насосов. Крыльчатые насосы с ручным приводом. Водокольцевые вакуумные насосы. Шнековые насосы. Диафрагменные насосы. Гидравлические тараны. Ленточные и шнуровые водоподъемники	4(16)	[2]; [7]; [6]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
4	Выбор схемы гидроузла. Энергоснабжение насосных станций. Факторы, влияющие на выбор схемы компоновки гидроузла. Условие применения плавучих насосных станций. Насосные станции: по назначению, по месту расположению, по конструктивным признакам, по условиям использования, по надежности подачи воды. Водоподводящие каналы и трубопроводы. Напорные трубопроводы. Забор воды из поверхностных источников. Забор воды из подземных источников. Горизонтальные водозаборы. Вертикальные водозаборы. Лучевые водозаборы	4(16)	[1]; [2]; [3]; [9]; [10]; [11]; [12]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5	Подбор штата насосной станции. Долговечность и срок службы насосной станции. Техническое обслуживание оборудования насосной станции. Учет, контроль и анализ складывающихся условий работы. Организация оптимальных режимов работы насосной станции. Генплан площадки насосной станции. Оперативная технологическая схема коммуникаций. Расход воды и электроэнергии на собственные нужды. Неполадки в центробежных насосах. Износ оборудования насосных станций.*	4(16)	[1]; [2]; [3]; [8]; [9]; [10]; [11]; [12] [13]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
6	Планово-предупредительные осмотры. Текущий ремонт. Капитальный ремонт. Пусконаладочные работы. Техничко-экономические последствия износа насосов. Зоны разрушения лопастей центробежного насоса. Интенсивность износа.	4(14)	[1]; [2]; [3]; [8]; [9]; [10]; [11]; [12] [13]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
7	Основные элементы систем автоматизации. Датчики и реле. Принципиальные схемы автоматического управления. Схемы автоматизированных насосных установок и насосных станций. По какому принципу – энергетическому, работают контрольно-измерительные приборы.	6(16)	[2]; [4]; [5]; [9]; [11]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
8	Стоимость электроэнергии. Заработная плата обслуживающего персонала. Стоимость текущего ремонта. Амортизационные отчисления. Мелкие и неучтенные расходы	2(10)	[2]; [9]; [13]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)		Сдача экзамена
	Итого:	57(112)		

* - Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	1. Введение и общие сведения о насосах, насосных установках, насосных станциях.	ПК-3; ПК-4:	1-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты)
	2. Лопастные насосы.	ПК-3; ПК-4:	
	3. Объемные насосы и прочие водоподъемники.	ПК-3; ПК-4:	
	4. Гидроузлы машинного подъема. Состав сооружений. Основные конструкции.	ПК-3; ПК-4:	
2	5. Эксплуатация сооружений и оборудования узла машинного водоподъема.	ПК-3; ПК-4:	2-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты)
	6. Монтаж, наладка и ремонт сооружений и оборудования насосной станции.	ПК-3; ПК-4:	
	7. Автоматизация насосных станций.	ПК-3; ПК-4:	
	8. Техничко-экономические расчеты, удельные показатели насосных станций.	ПК-3; ПК-4:	

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится два и таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за активное участие в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы).

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется два блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 30 баллов.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплины.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

25-30 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения осво-

енных знаний;

15-24 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 15 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Эксплуатация насосных станций» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК-3 Способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.

ПК-4 Способен к организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния.

В процессе освоения образовательной программы по 20.03.02 Природообустройство и водопользование, направленность (профиль): Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения компетенции **ПК-3, ПК-4** формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Природообустройство и водопользование»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*
ПК-3	Б1.В.06 Экологические проблемы водоснабжения и водоотведения Б1.В.ДВ.01.01 Групповые водопроводы Б1.В.ДВ.01.02 Локальные системы водоснабжения	4
	Б1.В.07 Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий Б1.В.08 Технологии водоподготовки и водоочистки Б1.В.11 Гидравлика сооружений	5
	Б1.В.09 Водоотведение и очистка сточных вод Б1.В.10 Управление качеством воды Б1.В.12 Насосные станции водоснабжения и водоотведения ФТД.02 Модернизация процессов водораспределения и водопользования	6
	Б1.О.26 Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений Б1.В.13 Санитарно-техническое оборудование зданий Б1.В.14 Сооружения систем водоснабжения и водоотведения Б1.В.15 Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод	7

	Б1.В.16 Улучшение качества природных вод Б1.В.17 Эксплуатация инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения и обводнение территорий Б1.В.ДВ.03.01 Эксплуатация насосных станций Б1.В.ДВ.03.02 Эксплуатация и модернизация водозаборных сооружений подземных вод Б2.О.04(П) Производственная практика, эксплуатационная Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
ПК-4	Б1.О.09 Геология и гидрогеология Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная	1
	Б1.О.16 Геосистемы	3
	Б1.О.19 Гидравлика Б1.О.21 Мониторинг природно-техногенных систем Б1.О.23 Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства Б1.В.06 Экологические проблемы водоснабжения и водоотведения Б1.В.ДВ.01.01 Групповые водопроводы Б1.В.ДВ.01.02 Локальные системы водоснабжения	4
	Б1.В.07 Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий Б1.В.08 Технологии водоподготовки и водоочистки Б1.В.11 Гидравлика сооружений	5
	Б1.О.27 Гидротехнические сооружения комплексного и отраслевого назначения Б1.О.30 Общая экология и биология Б1.В.09 Водоотведение и очистка сточных вод Б1.В.10 Управление качеством воды ФТД.02 Модернизация процессов водораспределения и водопользования	6
	Б1.В.13 Санитарно-техническое оборудование зданий Б1.В.14 Сооружения систем водоснабжения и водоотведения Б1.В.15 Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод	7
	Б1.В.17 Эксплуатация инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения и обводнение территорий Б1.В.ДВ.03.01 Эксплуатация насосных станций Б1.В.ДВ.03.02 Эксплуатация и модернизация водозаборных сооружений подземных вод Б1.В.ДВ.04.01 Мелиорация водосборов Б1.В.ДВ.04.02 Мелиорация земель Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.*

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенций*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 _{ПК-3} Демонстрирует знания и владеет методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения. (8-этап)	Знать: основные сведения о технологиях ремонта, порядке выполнения технологических операций с учетом требований, предъявляемых к качеству работ и безопасности их выполнения.	Не знает основные сведения о технологиях ремонта, порядке выполнения технологических операций с учетом требований, предъявляемых к качеству работ и безопасности их выполнения.	Частично знает основные сведения о технологиях ремонта, порядке выполнения технологических операций с учетом требований, предъявляемых к качеству работ и безопасности их выполнения.	Знает на достаточно хорошем уровне основные сведения о технологиях ремонта, порядке выполнения технологических операций с учетом требований, предъявляемых к качеству работ и безопасности их выполнения.	На высоком уровне знает основные сведения о технологиях ремонта, порядке выполнения технологических операций с учетом требований, предъявляемых к качеству работ и безопасности их выполнения.
	Уметь: производить выбор основного и вспомогательного оборудования насосной станции, проектировать сооружения узла машинного водоподъема в соответствии с техническим заданием на проектирование с использованием необходимой технической литературы.	Не умеет производить выбор основного и вспомогательного оборудования насосной станции, проектировать сооружения узла машинного водоподъема в соответствии с техническим заданием на проектирование с использованием необходимой технической литературы.	Не в полной мере умеет производить выбор основного и вспомогательного оборудования насосной станции, проектировать сооружения узла машинного водоподъема в соответствии с техническим заданием на проектирование с использованием необходимой литературы.	На достаточно хорошем уровне умеет эксплуатировать водозаборные сооружения, водопроводную сеть и очистные сооружения водопровода; - эксплуатировать системы обводнения.	На высоком уровне умеет производить выбор основного и вспомогательного оборудования насосной станции, проектировать сооружения узла машинного водоподъема в соответствии с техническим заданием на проектирование с использованием необ-

	ры.	нической литературы.			ходимой технической литературы.
	Владеть: навыками прогнозирования технического состояния насосных станций.	Не владеет навыками прогнозирования технического состояния насосных станций.	Знаком с некоторыми навыками прогнозирования технического состояния насосных станций.	Достаточно владеет навыками прогнозирования технического состояния насосных станций.	На высоком уровне владеет навыками прогнозирования технического состояния насосных станций.
ИД-2 _{ПК-3} Умеет решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения. (8-этап)	Знать: основное и вспомогательное гидромеханическое и энергетическое оборудование, назначение, состав и способы подбора; порядок устранения неполадок на насосных станциях.	Не знает основное и вспомогательное гидромеханическое и энергетическое оборудование, назначение, состав и способы подбора; порядок устранения неполадок на насосных станциях.	Частично знает основное и вспомогательное гидромеханическое и энергетическое оборудование, назначение, состав и способы подбора; порядок устранения неполадок на насосных станциях.	Знает на достаточно хорошем уровне основное и вспомогательное гидромеханическое и энергетическое оборудование, назначение, состав и способы подбора; порядок устранения неполадок на насосных станциях.	На высоком уровне знает основное и вспомогательное гидромеханическое и энергетическое оборудование, назначение, состав и способы подбора; порядок устранения неполадок на насосных станциях.
	Уметь: провести испытания насосного оборудования и сооружений узла, используя современную контрольно-измерительную аппаратуру.	Не умеет провести испытания насосного оборудования и сооружений узла, используя современную контрольно-измерительную аппаратуру.	Не в полной мере умеет провести испытания насосного оборудования и сооружений узла, используя современную контрольно-измерительную аппаратуру.	На достаточно хорошем уровне умеет провести испытания насосного оборудования и сооружений узла, используя современную контрольно-измерительную аппаратуру.	На высоком уровне умеет провести испытания насосного оборудования и сооружений узла, используя современную контрольно-измерительную аппаратуру.
	Владеть: нормативно – технической базой систем проектирования насосных станций.	Не владеет нормативно – технической базой систем проектирования насосных станций.	Знаком с нормативно – технической базой систем проектирования насосных станций.	Достаточно владеет нормативно – технической базой систем проектирования насосных станций.	На высоком уровне владеет нормативно – технической базой систем проектирования насосных станций.
ИД-1 _{ПК-4} Демонстрирует знания и владеет методами организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их	Знать: технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосных станций.	Не знает технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосных станций.	Частично знает технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосных станций.	Знает на достаточно хорошем уровне технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосных станций.	На высоком уровне знает технику безопасности при эксплуатации, обслуживании и других работах связанных со строительством и эксплуатацией оборудования насосных станций.

технического и экологического состояния. (8-этап)	Уметь: анализировать работу оборудования и сооружений узла, и на основе анализа рационализировать технологические процессы и находить экономические и прогрессивные решения, повышающие эффективность работы объекта.	Не умеет анализировать работу оборудования и сооружений узла, и на основе анализа рационализировать технологические процессы и находить экономические и прогрессивные решения, повышающие эффективность работы объекта.	Не в полной мере умеет анализировать работу оборудования и сооружений узла, и на основе анализа рационализировать технологические процессы и находить экономические и прогрессивные решения, повышающие эффективность работы объекта.	На достаточно хорошем уровне умеет анализировать работу оборудования и сооружений узла, и на основе анализа рационализировать технологические процессы и находить экономические и прогрессивные решения, повышающие эффективность работы объекта.	На высоком уровне умеет анализировать работу оборудования и сооружений узла, и на основе анализа рационализировать технологические процессы и находить экономические и прогрессивные решения, повышающие эффективность работы объекта.
	Владеть: навыками учитывать требования технической и экологической безопасности.	Не владеет навыками учитывать требования технической и экологической безопасности.	Знаком с навыками учитывать требования технической и экологической безопасности.	Достаточно владеет навыками учитывать требования технической и экологической безопасности.	На высоком уровне владеет навыками учитывать требования технической и экологической безопасности.
ИД-2 _{ПК-4} Умеет применять в практической деятельности знания методов организации работ по ведению активного мониторинга природно-техногенных систем, определению их технического и экологического состояния. (8-этап)	Знать: нормы и правила технической эксплуатации обеспечивающие санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения и водоотведения.	Не знает нормы и правила технической эксплуатации обеспечивающие санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения и водоотведения.	Частично знает нормы и правила технической эксплуатации обеспечивающие санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения и водоотведения.	Знает на достаточно хорошем уровне нормы и правила технической эксплуатации обеспечивающие санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения и водоотведения.	На высоком уровне знает нормы и правила технической эксплуатации обеспечивающие санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения и водоотведения.
	Уметь: определить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на насосных станциях.	Не умеет определить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на насосных станциях.	Не в полной мере умеет определить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на насосных станциях.	На достаточно хорошем уровне умеет определить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на насосных станциях.	На высоком уровне умеет определить возможные причины отказов и аварийных ситуаций на насосных станциях.
	Владеть: навыками эффективной эксплуатации технологического оборудования насосной станции.	Не владеет навыками эффективной эксплуатации технологического оборудования насосной станции.	Знаком с навыками эффективной эксплуатации технологического оборудования насосной станции.	Достаточно владеет навыками эффективной эксплуатации технологического оборудования насосной станции.	На высоком уровне владеет навыками эффективной эксплуатации технологического оборудования насосной станции.

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижения компетенции ИД-1_{ПК-3}, ИД-2_{ПК-3}, ИД-1_{ПК-4}, ИД-2_{ПК-4} в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерная тематика курсовых проектов, рефератов

Курсовые проекты и рефераты не предусмотрены учебным планом.

7.3.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

1-ый блок

- 1. Каков размер первого пояса зоны санитарной охраны водозабора из реки по прилегающему к водозабору берегу?**
 - А. 1000 м;
 - Б. 500 м;
 - В. 100 м.
- 2. Каков размер первого пояса зоны санитарной охраны водозабора выше по течению реки?**
 - А. 500 м;
 - Б. 200 м;
 - В. 100 м.
- 3. Каков размер первого пояса зоны санитарной охраны водозабора ниже по течению реки?**
 - А. 500 м;
 - Б. 200 м;
 - В. 100 м.
- 4. Каков размер первого пояса зоны санитарной охраны водозабора в направлении к противоположному от водозабора берегу при ширине реки менее 100 м?**
 - А. вся акватория реки и противоположный берег шириной 50 м;
 - Б. 200 м;
 - В. 100 м.
- 5. Как часто производят борьбу с обрастанием водозаборов гидробионтами?**
 - А. Ежемесячно;
 - Б. ежеквартально;
 - В. 1 раз в год.
- 6. Борьба с обрастанием водозаборов гидробионтами путем хлорирования осуществляется непрерывно в течении какого периода?**
 - А. 1 часа;
 - Б. 1 дня;
 - В. 1 недели.
- 7. Каков минимальный размер первого пояса зоны санитарной охраны скважинного водозабора?**
 - А. 100 м;
 - Б. 50 м;
 - В. 30 м.
- 8. С какой периодичностью следует замерять дебит глубоких скважинных водозаборов?**
 - А. 1 раз в год;
 - Б. 1 раз в квартал;
 - В. 1 раз в месяц.
- 9. С какой периодичностью следует замерять в эксплуатационной скважине динамический уровень воды?**
 - А. 1 раз в сутки;
 - Б. 1 раз в месяц;
 - В. 1 раз в квартал.
- 10. С какой периодичностью следует замерять в эксплуатационной скважине статический уровень воды?**
 - А. 1 раз в месяц;
 - Б. 1 раз в 2 месяца;
 - В. 1 раз в квартал.
- 11. Чем можно замерить уровень воды в скважине?**
 - А. тросом;
 - Б. хлопушкой;
 - В. брошенной монетой.

12. Чем можно измерить уровень воды в скважине?

- А. носком;
- Б. свистком;
- В. брошенной монетой.

13. Сколько раз за жизненный цикл эксплуатации скважин можно производить восстановление производительности скважин взрывным способом?

- А. 10 раз;
- Б. 3 раза;
- В. 1 раз.

14. Проведение ревизии скважин с помощью ТВ-камеры рекомендуется проводить?

- А. каждый год;
- Б. 1 раз в 2 года;
- В. 1 раз в 4-5 лет.

15. Каков срок службы скважин?

- А. 5 лет;
- Б. 10 лет;
- В. 30 лет.

16. Фитинги для стальных труб используются для:

- А. изменения направления трубы и закрытия конца трубы;
- Б. соединения труб с сантехприборами и определения местонахождения трубы;
- В. соединения труб с сантехприборами и изменения направления трубы;
- Г. соединения труб с сантехприборами, закрытия конца трубы, изменения направления трубы.

17. Фланец на чугунной трубе устанавливают:

- А. на клею;
- Б. на сварке;
- В. на резьбе;
- Г. соединительные элементы фланцев изготовлены литьем.

18. Пробковые краны устанавливают в трубопроводах для подачи воды с температурой:

- А. не более 60°C;
- Б. не более 40°C;
- В. более 40°C;
- Г. более 100°C.

19. В зависимости от формы рабочего органа краны бывают:

- А. одного типа: шаровые;
- Б. двух типов: конусные и шаровые;
- В. трех типов: конусные, цилиндрические и шаровые;
- Г. четырех типов: конусные, цилиндрические, шаровые, регулирующие.

20. Здвижка – это:

- А. запорное устройство, которое перекрывает поток воды в трубопроводе или на его отдельных участках;
- Б. запорное устройство, в котором плоскость запорного диска перемещается параллельно потоку воды;
- В. прибор, предназначенный для смешивания холодной и горячей воды;
- Г. устройство, для подачи и прекращения воды в систему с температурой до 40°C.

21. Выберите трубопроводную арматуру:

- А. задвижки;
- Б. пробочные краны;
- В. смесители;
- Г. вентили

22. Фитинги для стальных труб бывают:

- А. резьбовые;

- Б. раструбные;
- В. сварные;
- Г. фланцевые.

23.Канализационные колодцы состоят из ж/бетонных элементов:

- А. люк
- Б. кольца стеновые
- В. кольца перекрытий
- Г. плит покрытий

24.Назовите виды заклепочных соединений

- А. стыковое;
- Б. нахлесточное
- В. вразбежку
- Г. угловое

25.Назовите два вида разъёмного соединения:

- А. фланцевое
- Б. склейка труб
- В. раструбное
- Г. муфтовое

26.Установить правильную последовательность монтажа ж/бетонных элементов колодца:

1. устройство бетонной подготовки;
 2. затирка цементным раствором швов между элементами колодца
 3. произвести разбивку мест строительства колодца
 4. Гидроизоляция колодца
 5. монтаж сборных железобетонных элементов колодца
- 1) 1, 3, 2, 4, 5
 - 2) 5, 4, 1, 3, 2
 - 3) 3, 1, 5, 2, 4
 - 4) 2, 1, 5, 4, 3

27.Установить правильную последовательность фланцевого соединения труб:

1. выверки и крепления фланцев на концах труб
 2. соединения двух фланцев болтами или шпильками
 3. выверка на прямолинейность
 4. установки прокладки
- 1) 1, 3, 2, 4
 - 2) 2, 4, 1, 3
 - 3) 1, 4, 2, 3
 - 4) 2, 1, 5, 4

28.Установить правильную последовательность муфтового соединения труб

1. Срезка двух концов труб под прямым углом.
 2. Обработать смазкой внутренние поверхности труб и муфты
 3. установка муфты, которая должна располагаться посередине между трубами.
 4. Нанести на поверхность труб отметки, которые будут обозначать место установки муфты
 5. Установка одной из труб в муфту
- 1) 1, 3, 2, 4, 5
 - 2) 5, 4, 1, 3, 2
 - 3) 4, 3, 1, 5, 2
 - 4) 2, 1, 5, 4, 3
 - 5) 4, 1, 2, 3, 5

29.Установить правильную последовательность монтажа трубопровода плетью

1. очистка и изоляция трубопровода
2. сборка труб в звенья (секций) на берегу

3. присыпка труб
4. укладка его в траншею
5. предварительное гидравлическое испытание
6. сварка труб или секций в плети;

1) 1, 3, 2, 4, 6, 5

2) 5, 4, 1, 3, 6, 2

3) 1, 2, 6, 3, 5, 4

4) 2, 6, 1, 4, 3, 5

30. Установить правильную последовательность работ по гидравлическому испытанию трубопроводов

1. Проверка трубопроводной конструкции на наличие повреждений (деформированные места)
2. Монтаж кранов, заглушек и измерительного оборудования (манометров).
3. Подключение воды и гидравлического пресса.
4. Наполнение коммуникации водой до нужного уровня.
5. Очистка трубопроводной сети.

1) 1, 3, 2, 4, 5

2) 5, 2, 3, 4, 1

3) 5, 4, 3, 2, 1

4) 3, 1, 4, 5, 2

31. Сопоставьте виды систем водоснабжения по способам подачи

1. Прямоточные
2. Самотечные (гравитационные)
3. Обратные
4. Напорные
5. С механической подачей воды
6. Местные
7. Централизованные
8. Районные
9. Комбинированные
10. С помощью насосов.

1) 1-3, 2-4, 5-10, 6-8, 7-9,

2) 1-2, 2-6, 3-1, 3-6, 2-7,

3) 1-5, 2-6, 3-7, 4-8, 5-10

4) 1-4, 2-5, 3-6, 4-9, 5-10

32. Сопоставьте виды систем водоснабжения

1. водозаборные сооружения
2. водоводы и водопроводные сети
3. сооружения для очистки воды
4. водоподъемные сооружения
5. сорбционные фильтры, лампы УФ-дезинфекции
6. ВЗУ, или каптаж

1) 1-3, 2-5, 3-1

2) 1-6, 2-4, 3-5

3) 1-1, 2-2, 3-6

4) 1-4, 2-5, 3-6

33. Установить соответствие между определением и термином

1. Разъемные способы соединения труб
2. Неразъемные способы соединения трубопровода
3. Комбинированный способ соединения труб
1. соединения труб при помощи сварки
2. фланцевое соединение
3. Раструбный способ соединения

1) 1-3, 2-2, 3-1

2) 1-1, 2-4, 3-2

3) 1-2, 2-1, 3-3

34. Установить соответствие по типу транспортируемого вещества

1. Водопровод

2. Воздухопровод

3. Газопровод

4. Нефтепровод

5. Паропровод

6. Теплопровод

1. теплоноситель в жилые дома

2. природный газ к местам потребления и экспорта

3. сжатый воздух на профильные предприятия

4. населенные пункты, промышленные объекты, транспорт (включая питьевую)

5. сырую необработанную нефть и нефтепродукты

6. для тепловых и атомных электростанций

1) 1-3, 2-5, 3-1, 2-4, 3-5, 1-6

2) 1-2, 2-6, 3-1, 4-6, 1-5, 3-3

3) 1-1, 2-2, 3-6, 4-2, 4-4, 5-5

4) 1-4, 2-3, 3-2, 4-5, 5-6, 6-1

35. Характеристики надежности систем водопроводно-канализационного хозяйства:

А. безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость;

Б. безопасность, долговечность, ремонтпригодность, сохранность;

В. безопасность, долговечность, герметичность, сохранность.

36. Основные задачи службы эксплуатации водозаборных сооружений:

А. контроль за состоянием водоисточников и работой сооружений и оборудования;

Б. учет количества и качества, забираемой из источника воды;

В. проведение плановых осмотров и ремонтов сооружений и оборудования;

Г. все, что перечислено выше.

37. Генеральную проверку состояния водозаборных сооружений проводят:

А. 2 раза в год;

Б. 1 раз в год;

В. 1 раз в 2 года.

38. Основная задача службы эксплуатации водопроводной очистной станции:

А. производство воды питьевого качества;

Б. обеспечение работы всех сооружений;

В. контроль над работой очистных сооружений.

39. Виды контроля на водопроводной очистной станции:

А. контроль качества воды, производственный контроль;

Б. контроль качества воды, технический контроль;

В. производственный контроль, технический контроль.

40. Наружный осмотр водопроводных сетей производят не реже:

А. 1 раза в месяц;

Б. 2 раза в месяц;

В. 1 раз в два месяца.

41. При наружном осмотре спуск рабочего в колодец:

А) разрешен;

Б) не разрешен;

В) в определенной ситуации разрешен.

42. Общее профилактическое обслуживание сооружений и устройств водопроводной сети проводят:

А. 1 раз в год;

Б. 2 раза в год;

В. 1 раз в два года.

43. Периодичность очистки РВЧ и бака водонапорной башни не реже:

А. 1 раз в 2 года;

Б. 1 раз в год;

В. 2 раз в год.

44. Гидравлическое испытание РВЧ на утечку из него проводят:

А. 1 раз в год;

Б. 1 раз в 2 года;

В. 1 раз в 3 года.

45. Виды осмотров сетей водоотведения:

А. наружный, профилактический;

Б. наружный, технический;

В. технический, профилактический.

46. Минимальное количество рабочих, участвующих в проведении технического осмотра:

А. 2;

Б. 3;

В. 4.

47. Способы профилактической прочистки сети водоотведения:

А. гидродинамический, гидромеханический, механический;

Б. гидродинамический, физический, механический;

В. гидравлический, гидромеханический, физический.

48. Засор на участке сети водоотведения может быть удален:

А. гибким валом, обратным давлением, стальными шлангами;

Б. гибким валом, специальными ковшами, стальными шлангами;

В. стальной проволокой, прямым давлением, стальными шлангами.

49. Гидравлическое испытание сети водоотведения проводят на:

А. эксфильтрацию и герметичность;

Б. эксфильтрацию и инфильтрацию;

В. инфильтрацию и прочность.

50. Планово-предупредительный ремонт сети водоотведения подразделяется на :

А. текущий и предупредительный;

Б. текущий и капитальный;

В. капитальный и плановый.

51. Виды контроля на станции очистки сточных вод:

А. технологический и технический;

Б. производственный и технологический;

В. производственный и технический.

52. Принятые рабочей комиссией очистные сооружения, сначала сдаются:

А. во временную эксплуатацию;

Б. в пробную эксплуатацию;

В. в постоянную эксплуатацию.

53. Наблюдения за осадком в отстойнике ведутся по следующим показателям:

А. расход осадков, зольность, предел распада;

Б. расход осадков, влажность, зольность;

В. влажность, зольность, предел распада.

54. Фазы удаления воды из осадка на иловой площадке:

А. Фильтрация, испарение, сушка;

Б. простое уплотнение, фильтрация, испарение;

В. простое уплотнение, испарение, сушка.

55. Диктующая точка при расчете внутренней водопроводной сети это:

А. точка подключения внутренней водопроводной сети к наружной водопроводной сети

Б. точка внутренней водопроводной сети наиболее удаленная и высоко расположенная относительно ввода в здание

В. основание водопроводного стояка наиболее удаленного от ввода

Г. точка, находящаяся на магистральной линии в середине здания

56. Систему водоснабжения, обслуживающую несколько объектов, расположенных на значительном расстоянии друг от друга называют:

А. Местной системой водоснабжения.

Б. Районной системой водоснабжения.

В. Объединенной системой водоснабжения.

Г. Совмещенной системой водоснабжения.

57. На возвышенном месте территории населенного пункта для аккумуляции запасов воды и регулирования неравномерности водопотребления и работы насосной станции II подъема сооружают:

А. Резервуар чистой воды.

Б. Очистные сооружения.

В. Водонапорную башню.

Г. Пожарный гидрант.

58. Количество воды, расходуемое на определенные нужды в единицу времени или на единицу вырабатываемой продукции называют:

А. Нормой расхода.

Б. Коэффициентом водопотребления.

В. Нормой водопотребления.

Г. Нормой водоснабжения.

59. Подземные воды, заполняющие водоносный горизонт не полностью и имеющие свободную поверхность называются

А. Артезианскими.

Б. Напорными.

В. Поверхностными.

Г. Безнапорными.

60. Для приема подземных вод, залегающих на глубине более 50 метров, используют:

А. Водозаборные скважины.

Б. Шахтные колодцы.

В. Горизонтальные водозаборы.

Г. Каптажные камеры.

61. При необходимости бесперебойно водоснабжения крупных объектов, для гарантированного двустороннего питания любого водопотребителя прокладывают:

А. Тупиковые водопроводные сети.

Б. Зонные водопроводные сети.

В. Районные водопроводные сети.

Г. Кольцевые водопроводные сети.

62. Для укрупнения мелкодисперсных и коллоидных частиц с целью увеличения скорости их осаждения и способности задерживаться пористыми фильтрующими материалами применяют:

А. Флотацию.

Б. Хлорирование.

В. Коагулирование.

Г. Фторирование.

63. Для равномерного перемешивания коагулянта со всей массой обрабатываемой воды служат:

А. Камеры хлопьеобразования.

Б. Смесители.

В. Осветлители.

Г. Отстойники.

64. Городская система канализации предназначена для:

А. отвода хозяйственно-бытовых сточных вод

Б. отвода производственных сточных вод

В. отвода атмосферных сточных вод

Г. отвода смеси хозяйственно-бытовых и атмосферных сточных вод

65. Полная раздельная система канализации отводит:

А. смесь хозяйственно-бытовых и атмосферных стоков

Б. смесь производственных и атмосферных стоков

В. каждый из видов стоков по отдельной сети

Г. смесь производственных и бытовых стоков

66. Последовательное взаимное расположение водопроводных сооружений от источника до потребителя носит название:

А. схема водоснабжения

Б. система водоснабжения

В. детализация сети

Г. водопровод

67. Различают следующие типы систем производственного водоснабжения:

А. прямоточная, последовательная, обратная и комбинированная

Б. хозяйственно-питьевая, противопожарная, обратная

В. объединенная и раздельная

Г. централизованная, децентрализованная и комбинированная

68. По кратности использования воды на предприятиях системы водоснабжения бывают:

А. самотечные (гравитационные) и напорные

Б. прямоточные, обратные, замкнутые, с последовательным использованием

В. местные, районные, групповые

Г. централизованные, децентрализованные, комбинированные

69. В системах водоснабжения первой категории надежности подачи воды допускается снижение подачи на хозяйственно-питьевые нужды на 30% продолжительностью до:

А. 3 сут

Б. 10 сут

В. 15 сут

Г. 1 месяц

70. В системах водоснабжения второй категории надежности подачи воды допускается снижение подачи на 30% продолжительностью:

А. 3 сут

Б. 10 сут

В. 15 сут

Г. 1 месяц

71. В системах водоснабжения третьей категории надежности подачи воды допускается снижение подачи на 30% продолжительностью:

А. 3 сут

Б. 10 сут

В. 15 сут

Г. 1 месяц

72. В системах водоснабжения первой категории надежности подачи воды допускается перерыв в подаче продолжительностью:

А. 10 мин

Б. 6 час

В. 24 час

Г. 3 сут

73. В системах водоснабжения второй категории надежности подачи воды допускается перерыв в подаче продолжительностью:

- А. 10 мин
- Б. 6 час
- В. 24 час
- Г. 3 сут

74. В системах водоснабжения третьей категории надежности подачи воды допускается перерыв в подаче продолжительностью:

- А. 10 мин
- Б. 6 час
- В. 24 час
- Г. 3 сут

75. Гидравлический расчет наружного водопровода проводят на пропуск:

- А. максимального секундного расхода
- Б. среднего часового расхода
- В. среднего суточного расхода
- Г. среднего годового расхода
- Д. максимального часового расхода

76. Потери напора на участке водопроводной сети не зависят от:

- А. длины трубы
- Б. скорости движения воды
- В. режима движения жидкости
- Г. системы водоснабжения

77. Водопроводные сети следует прокладывать на глубине:

- А. на 0,5 м ниже глубины промерзания, считая до низа трубы
- Б. равной глубине проникания в грунт нулевой температуры
- В. на 0,5 м выше глубины промерзания, считая до верха трубы
- Г. на 0,5 м ниже глубины промерзания, считая до верха трубы
- Д. не менее 2,0 м

78. Свободный напор в сети при пожаре в системах пожаротушения низкого давления должен быть:

- А. 60 м
- Б. 10 м
- В. 50 м
- Г. 90 м
- Д. равен высоте самого высокого здания + потери напора в рукаве, брандспойте и спрыске

79. Свободный напор в водопроводной сети – это:

- А. пьезометрический напор, отсчитанный от поверхности земли в данной точке
- Б. геометрическая высота подъема воды
- В. теоретический предел подъема воды
- Г. гарантированный напор в уличном водопроводе

80. Гидростатический напор в системе раздельного противопожарного водопровода не должен превышать:

- А. 90 м
- Б. 60 м
- В. 75 м
- Г. 120 м
- Д. величины заводского испытательного давления

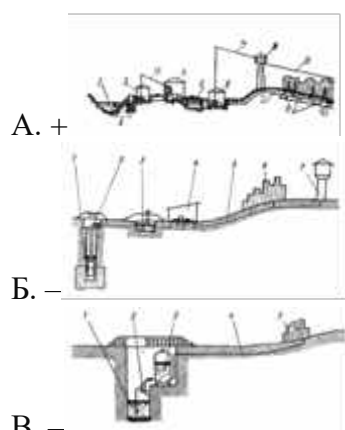
81. Гидростатический напор в системе объединенного хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода не должен превышать:

- А. 90 м
- Б. 60 м
- В. 75 м

Г. 120 м

Д. величины заводского испытательного давления

82. Схема водоснабжения при заборе воды из поверхностных источников:



83. Связь между диаметром трубы, протекающим через нее расходом и скоростью течения воды выражается формулой:

А.
$$d = \sqrt{\frac{4v}{\pi q}}$$

Б.
$$d = \sqrt{\frac{4q}{\pi v}}$$

В.
$$v = \frac{\pi d^2}{4} q$$

Г.
$$v = \sqrt{\frac{4q}{\pi d^2}}$$

84. Поправочный расход при расчете кольцевой водопроводной сети методом итерации определяют по формуле:

А.
$$\Delta q = \frac{\Delta h}{2 \sum (Sq)}$$

Б.
$$\Delta q = \frac{\Delta h}{\sum (Sq)}$$

В.
$$\Delta q = \frac{\Delta S}{2 \sum (hq)}$$

Г.
$$\Delta q = \frac{\Delta h}{\sum (Sq)}$$

85. К транспортирующим и распределительным сооружениям в централизованных системах водоснабжения относятся:

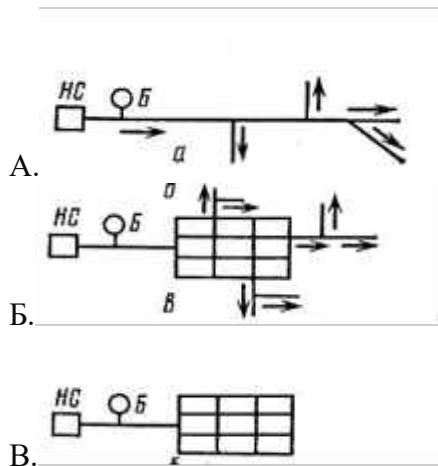
А. передвижные транспортные средства

Б. водоводы и водонапорные башни

В. водоводы, разводящие водопроводные сети и внутренние водопроводы

Г. открытые обводнительные каналы и лотковая сеть

86. Какая из приведенных схем начертания водопроводной сети на плане является комбинированной:



87. Гидравлический расчет разводящих водопроводных сетей проводят для определения:

- А. расхода воды в час максимального водопотребления
- Б. уклонов трубопроводов
- В. диаметров труб и потерь напора в них
- Г. режима движения жидкости в трубопроводах
- Д. скорости течения воды в трубах

88. Интенсивность отбора (расход воды на единицу длины трубопровода) из водопроводной сети называют:

- А. узловым расходом
- Б. секундным расходом
- В. удельным расходом
- Г. путевым отбором (расходом)

89. Путевой отбор (расход) на участках трубопровода, раздающих воду по пути равен:

- А. $q_{ni} = q_{yd} l_i$
- Б. $q_{ni} = q_{yd} v_i$
- В. $q_{ni} = q_{yd} d_i$
- Г. $q_{ni} = q_{yd} h_i$

90. Гидравлический расчет кольцевых водопроводных сетей проводят с использованием:

- А. метода интеграции
- Б. метода итерации (последовательного приближения)
- В. уравнения бернулли
- Г. формулы равномерного движения воды в трубах

91. Свободный напор в водопроводной сети, при превышении которого СНиП рекомендует применять регуляторы давления или зонирование сети, составляет:

- А. 90 м
- Б. 75 м
- В. 60 м
- Г. 80 м

92. Как известно, под воздействием внешней среды и протекающей в трубах воды, трубопроводы подвергаются коррозии. Наиболее значительно корродируют трубы:

- А. стальные
- Б. железобетонные
- В. асбестоцементные
- Г. пластмассовые

93. Количество линий водоводов принимают с учетом:

- А. расхода воды, идущей по водоводу

- Б. категории системы водоснабжения и очередности строительства
- В. численности населения
- Г. длины водовода
- Д. материала, из которого изготовлен водовод

94. При прокладке водовода в две и более линии и выключении одного участка (между расчетными узлами) суммарная подача воды на хозяйственно-питьевые нужды по остальным линиям должна быть не менее:

- А. 30% расчетного расхода
- Б. 50% расчетного расхода
- В. 70% расчетного расхода
- Г. 90% расчетного расхода

95. Выбор материала и класса прочности труб для водоводов и водопроводных сетей необходимо принимать на основании:

- А. величины заводского испытательного давления
- Б. статистического расчета, агрессивности грунта и транспортируемой воды, а также условий работы трубопроводов
- В. расхода и принятого диаметра труб
- Г. расхода воды, протекающего по трубопроводу

96. Диаметр труб водопровода, объединенного с противопожарным, в населенных пунктах и на промышленных предприятиях должен быть не менее:

- А. 50 мм
- Б. 80 мм
- В. 100 мм
- Г. 125 мм

97. Радиус действия водоразборной колонки необходимо принимать не более:

- А. 50 м
- Б. 100 м
- В. 150 м
- Г. 200 м

98. Вантузы на водопроводной сети необходимо предусматривать в:

- А. пониженных переломных точках профиля
- Б. повышенных переломных точках профиля
- В. местах поворота трубопровода
- Г. местах изменения диаметра трубопровода

99. Трубопроводную и водоразборную арматуру для систем хозяйственно-питьевого водопровода следует устанавливать на рабочее давление:

- А. которое принимается в соответствии с технологическими требованиями
- Б. 1 мпа
- В. 0,6 мпа
- Г. 1,6 мпа

100. Задвижки (затворы) необходимо устанавливать на трубах диаметром:

- А. до 50 мм
- Б. 50 мм и более
- В. 50-100 мм
- Г. более 100 мм

101. Обводнение – это комплекс поисковых и гидротехнических работ, имеющих целью:

- А. повышение водообеспеченности безводных или маловодных территорий
- Б. искусственное пополнение запасов подземных вод
- В. выявления имеющихся водных ресурсов
- Г. мониторинга водных ресурсов

102. Крупный рогатый на пастбищах формируют в гурты по:

- А. 200 голов

Б. 300 голов

В. 100 голов

Г. 50 голов

103. Лошадей на пастбищах формируют в табуны по:

А. 100-150 голов

Б. 50-100 голов

В. 150-200 голов

Г. 200-250 голов

104. Овец на пастбищах формируют в отары по:

А. 500 голов

Б. 600-1000 голов

В. 300-500 голов

Г. 200-300 голов

105. Возможная площадь обслуживания пастбища водопойным пунктом ограничивается:

А. радиусом водопоя

Б. количеством голов

В. видами животных на пастбище

Г. расходом воды в источнике водоснабжения

106. Норму потребления воды для людей, работающих на пастбищах, принимают:

А. 100 л/сут на 1 чел

Б. 25 л/сут на 1 чел

В. 30-50 л/сут на 1 чел

Г. 75 л/сут на 1 чел

107. Продолжительность поения стада животных (отары, табуна или гурта) не должна превышать:

А. 30 мин

Б. 1 часа

В. 2 часов

Г. 1,5 часов

108. Коэффициент часовой неравномерности потребления на пастбищных водопойных пунктах составляет:

А. 1,3

Б. 1

В. 4-10

Г. 1,5-2

Д. 2,5-5

109. Для нормального поения стада животных необходимо, чтобы водопойные корыта имели длину, соответствующую:

А. расходу воды

Б. норме водопотребления на одного животного

В. численности стада

Г. времени поения стада

110. Длину участка водопойных корыт на одну голову крупного рогатого скота принимают:

А. 1,0 м

Б. 0,5 м

В. 0,75 м

Г. 1,5 м

111. Длину участка водопойных корыт на одну голову лошадей принимают:

А. 0,5 м

Б. 0,6 м

В. 0,75 м

Г. 1,0 м

112. Длину участка водопойных корыт на одну голову овец и коз принимают:

А. 0,5 м

Б. 0,6 м

В. 0,75 м

Г. 0,35 м

113. Время поения одного животного для крупного рогатого скота составляет около:

А. 10 мин

Б. 7 мин

В. 5 мин

Г. 3-4 мин

114. Время поения одного животного для овец и коз составляет около:

А. 5 мин

Б. 7 мин

В. 3-4 мин

Г. 10 мин

115. Длину водопойной линии по фронту подхода к корытам определяют по формуле:

А.
$$L = \frac{Ntl}{T}$$

Б.
$$L = \frac{Ttl}{N}$$

В.
$$L = \frac{Nl}{T}$$

Г.
$$L = \frac{Nt}{T}$$

116. Резервуары на водопойных пунктах устраивают для:

А. регулирования подачи воды насосной установкой из водоисточника

Б. регулирования напора

В. обеспечения требуемого качества воды

Г. регулирования сроков поения животных

117. Емкость резервуара на водопойных пунктах должна быть равна:

А. суточному потреблению воды

Б. часовому потреблению воды

В. потребности в воде на 2 поения

Г. потребности в воде на 3 поения

2-ый блок

Тест №1

1. Машина, преобразующая подведенную механическую энергию в гидравлическую энергию (энергия перемещаемой капельной энергии):

а). насос; б). электродвигатель; в). насосная установка.

2. Лопастные насосы по форме рабочего колеса, подразделяют на:

а). центробежные, диагональные и осевые;

б). горизонтальные, вертикальные и наклонные;

в). одноступенчатые и многоступенчатые.

3. Работа насосов, при которой один насос (1 ступень) подает перекачиваемую жидкость во всасывающий патрубок (иногда во всасывающий трубопровод) другого насоса (2 ступень), а последний подает ее в напорный водовод:

а). параллельная работа насосов; б). последовательная работа насосов.

4. Насосные станции, где допускаемое снижение подачи и длительности то же что и для 11 категории; допускается перерыв в работе на время переключения резервных аг-

регатов и проведение ремонтных работ, но не более 24 ч:

- а). 1 категория; б). 2 категория; в). 3 категория.

5. Оборудование, обеспечивающее заполнение водой корпусов насосов и всасывающих трубопроводов, установленных выше уровня НБ:

- а). затвор; б). задвижка; в). вакуум-система.

6. Формула определения подачи вакуум-насосов:

а). $Q = \frac{Q_{\min}}{n}$; б). $Q = KQ_{\max}$; в). $Q = \frac{H_a WK}{T(H_a - h_{г. \max})}$.

7. При какой работе двух насосов на один напорный трубопровод увеличивается напор:

- а). параллельной; б). последовательной.

8. Выбор насосных агрегатов осуществляется на основании требуемых:

- а). подачи и напора; б). напора и мощности; в). число оборотов и мощности;
г). мощности и подачи; д). КПД и подачи.

9. При диаметре всасывающей трубы от 250 до 800мм скорость движения ($V_в$) воды в ней должна быть в пределах:

- а). 0,7...1,0м/с; б). 1,0...1,5м/с; в). 1,5...1,8м/с.

10. Объем жидкости, перекачиваемый насосом в единицу времени, которая была бы возможна при отсутствии внутренних обратных утечек жидкости:

- а). подача фактическая; б). подача теоретическая.

Тест №2

1. Насос и двигатель, соединенные между собой передаточным механизмом (жесткой или упругой муфтой):

- а). насос; б). насосный агрегат; в). насосная станция.

2. Насос, в котором жидкая среда перемещается через рабочее колесо от центра к периферии. Принцип действия насоса заключается в том, что при вращении рабочего колеса возникает сила $F = mw^2r$:

- а). центробежный; б). осевой; в). диагональный; г). поршневой.

3. Насосные станции, забирающие воду из источника водоснабжения и подающие ее на очистные сооружения или, если не требуется очистки воды, непосредственно в резервуары, распределенную сеть, водонапорную башню либо другие сооружения в зависимости от принятой схемы водоснабжения:

- а). 1 подъема; б). 2 подъема; в). повысительные; г). циркуляционные.

4. К какой категории относится оросительная насосная станция:

- а). 1 категория; б). 2 категория; в). 3 категория.

5. Формула для определения расчетного напора насоса:

а). $H = H_{з.ср} + h_д + h_м$; б). $H = \frac{\sum Q_i^3 t_i}{\sum t_i}$; в). $H = h_д + h_м$.

6. Затворы, предназначенные для быстрого перекрытия отверстия в экстренных случаях:

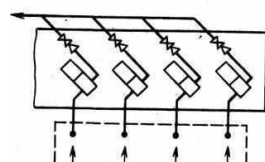
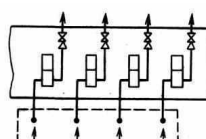
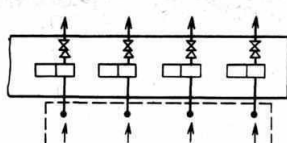
- а). ремонтные; б). аварийные; в). основные;

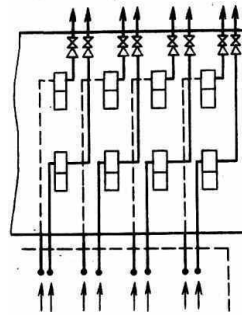
7. Для забора из каких источников применяются насосы типа ЭЦВ:

- а). поверхностных; б). подземных.

8. Однорядное расположение агрегатов параллельно продольной оси станции:

- а). б).





в).

г).

9. При диаметре всасывающей трубы более 800мм скорость движения ($V_в$) воды в ней должна быть в пределах:

а). 0,7...1,0м/с; б). 1,0...1,5м/с; в). 1,5...1,8м/с.

10. Мощность, сообщаемая насосом протекающей жидкости:

а). мощность фактическая; б). мощность теоретическая;
в). полезная мощность.

Тест №3

1. Насосный агрегат с комплектом оборудования, смонтированного по определенной схеме и обеспечивающего бесперебойную работу насоса:

а). насос; б). насосная станция; в). насосная установка.

2. Насос, у которого поток жидкости поступает к рабочему колесу по оси, а затем направляется наклонно:

а). центробежный; б). осевой; в). диагональный; г). поршневой.

3. Насосные станции для подачи очищенной воды потребителям, обычно из резервуаров чистой воды:

а). 1 подъема; б). 2 подъема; в). повысительные; г). циркуляционные.

4. К какой категории относится осушительная насосная станция:

а). 1 категория; б). 2 категория; в). 3 категория.

5. Горизонтальные, одноступенчатые центробежные насосы с рабочим колесом одностороннего входа, консольно расположенным на конце вала насоса:

а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦН, ЦНС;
г). типа В; д). типа О, ОП.

6. Затворы, служащие для осушения, ревизий, ремонта и замены основных затворов:

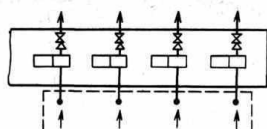
а). ремонтные; б). аварийные; в). основные;

7. Для забора из каких источников применяются насосы типа А:

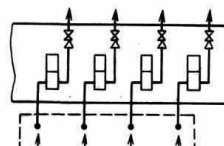
а). поверхностных; б). подземных.

8. Однорядное расположение агрегатов под углом к продольной оси станции:

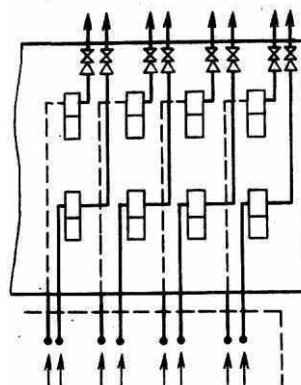
а). б).

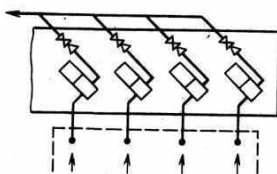


в).



г).





9. Сооружение насосной станции сопрягающее концевую часть напорных трубопроводов с водоприемником (водопотребителем):

а). водозабор; б). водоприемник; в). водовыпуск.

10. Устройства для поддержания в водопроводной сети постоянного давления и расхода, несмотря на изменение внешних условий системы:

а). предохранительная арматура; б). запорная арматура;
в). регулирующая арматура.

Тест №4

1. Комплекс гидротехнических сооружений и оборудования, обеспечивающий бесперебойную подачу воды для орошения, водоснабжения, ее откачку из осушительной или канализационной системы:

а). насосная установка; б). насосный агрегат; в). насосная станция.

2. Насос, в котором рабочее колесо представляет собой плоский диск с короткими радиальными прямолинейными лопатками, расположенными на периферии колеса:

а). центробежный; б). осевой; в). вихревой; г). поршневой.

3. Насосные станции, входящие в схемы оборотного технического водоснабжения промышленных предприятий и тепловых электростанций:

а). 1 подъема; б). 2 подъема; в). повысительные; г). циркуляционные.

4. Трубопроводы, предназначенные для надежного, бесперебойного и с наименьшими потерями энергии подвода воды к насосам:

а). всасывающие; б). напорные; в). подводящие.

5. Горизонтальные центробежные насосы, многоступенчатые, имеющие горизонтальный разъем, с рабочими колесами одностороннего входа:

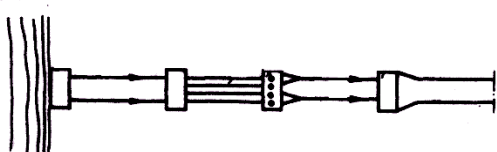
а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦН;
г). типа В; д). типа О, ОП.

6. Для измерения давления на выходе из насоса применяют:

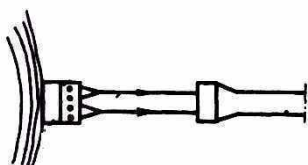
а). вакуумметр; б). манометр; в). расходомер

7. Береговая совмещенного типа компоновка сооружений насосной станции:

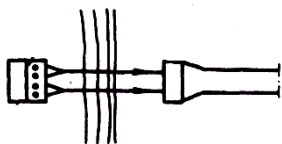
а) "



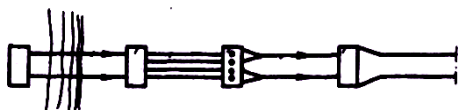
б)



в).

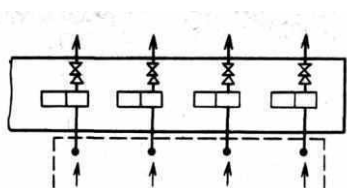


г).

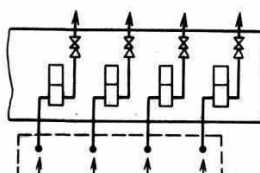


8. Двухрядное расположение агрегатов:

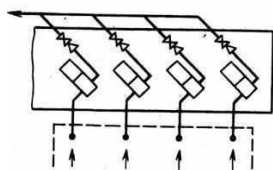
а).



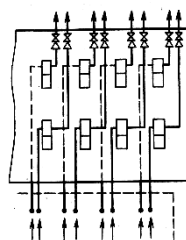
б).



в).



г).



9. Расстояние по вертикали от нижнего уровня воды в резервуаре до оси насоса:

- а). высота всасывания приведенная; б). высота всасывания геометрическая; в). высота нагнетания геометрическая.

10. Неустановившийся режим работы насоса, т.е. при работе насоса в зоне неустойчивой работы наблюдается пульсация напора и подачи:

- а). помпаж; б). вибрация; в). каптаж.

Тест №5

1. Насосы в которых жидкость движется под силовым воздействием в камере постоянного объема, сообщающейся с подводящими и отводящими устройствами:

- а). динамические насосы; б). объемные насосы; в). лопастные насосы.

2. Насос, внутри корпуса которого расположены рабочая камера с поршнем, совершающим возвратно-поступательное движение:

- а). центробежный; б). осевой; в). вихревой; г). поршневой.

3. Основное энергетическое оборудование включает:

- а). насос и приводной двигатель; б). подъемные механизмы;
в). затворы и сороудерживающие устройства.

4. Трубопроводы транспортирующие воду, находящихся под давлением, от насосов к очистным сооружениям, технологическим установкам или непосредственно к потреблению:

- а). всасывающие; б). напорные; в). подводящие.

5. Горизонтальные центробежные насосы, многоступенчатые, секционные, с рабочими колесами одностороннего входа:

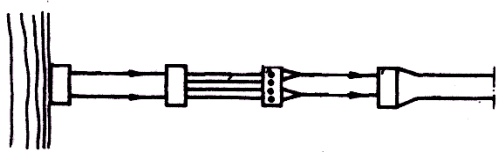
- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦНС;
г). типа В; д). типа О, ОП.

6. Для измерения давления на входе в насос применяют:

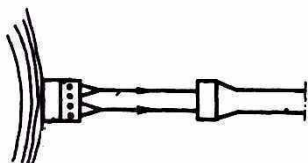
- а). вакуумметр; б). манометр ; в). расходомер;

7. Береговая раздельного типа компоновка сооружений насосной станции:

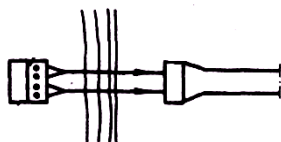
а) "



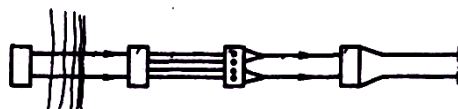
б)



в).

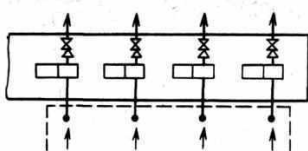


г).

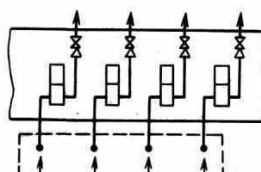


8. Двухрядное расположение агрегатов в шахматном порядке:

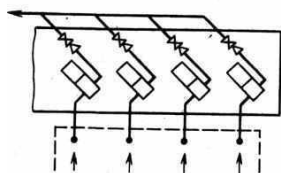
а).



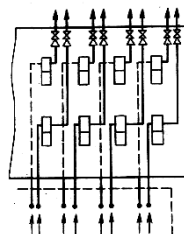
б).



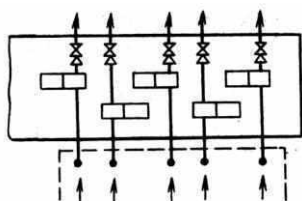
в).



г).



д).



9. Сумма геометрической высоты всасывания и гидравлических сопротивлений в всасывающей трубе:

- а). высота всасывания приведенная; б). высота всасывания геометрическая; в). высота нагнетания геометрическая.

10. К какому виду относится поршневой насос:

- а). динамические; б). объемные; в). лопастные; г). роторные.

Тест №6

1. Насосы работающие по принципу вытеснения жидкости из камеры за счет уменьшения его объема:

- а). насосы трения; б). объемные насосы; в). динамические насосы.

2. Насос, в котором рабочим органом являются две шестерни: ведущая и ведомая, размещенные в корпусе с небольшими радиальными и торцевыми зазорами:

- а). центробежный; б). шестеренный; в). вихревой; г). поршневой.

3. Механическое оборудование насосных станций включает в себя:

- а). насос и приводной двигатель; б). подъемно-транспортные механизмы; в). затворы и сороудерживающие устройства.

4. Сооружения, через которое вода поступает из водоисточника в насосную станцию:

- а). водовыпуск; б). водозабор; в). водоприемник.

5. Центробежные вертикальные, одноступенчатые насосы, с рабочим колесом одностороннего входа, консольно расположенным на конце вала насоса:

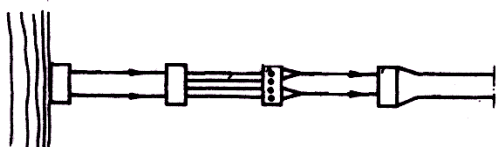
- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦНС;
г). типа В; д). типа О, ОП.

6. Что необходимо сделать перед пуском центробежного насоса, который находится выше уровня водоприемника?

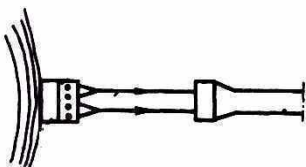
- а). выкачать из корпуса воду; б). заполнить всасывающий трубопровод водой и корпус насоса; в). заполнить корпус насоса наполовину;

7. Руслотная совмещенного типа компоновка сооружений насосной станции:

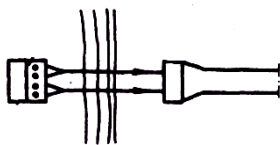
а) "



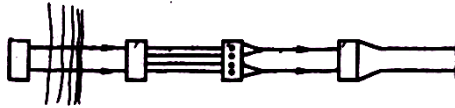
б)



в).



г).



8. Формула вычисления быстроходности насоса:

а). $n_s = \frac{3.65n\sqrt{Q}}{H^{3/4}}$; б). $n = \frac{Q_{\max}}{Q_{\text{раб}}}$; в). $n = n_{\text{раб}} + n_{\text{рез}}$.

9. Расстояние по вертикали от оси насоса до верхнего уровня приемного резервуара:

- а). высота всасывания приведенная; б). высота всасывания геометрическая; в). высота нагнетания геометрическая.

10. К какому виду относится осевой насос:

- а). динамические; б). объемные; в). лопастные; г). роторные.

Тест №7

1. Объем жидкости, перекачиваемый насосом в единицу времени:

- а). напор; б). расход; в). мощность; г). КПД.

2. Нарушение сплошности жидкости, которое происходит в тех участках потока, где давление, понижаясь, достигает некоторого критического значения. Этот процесс сопровождается образованием большого числа пузырьков, наполненных преимущественно парами жидкости, а также газами, выделившимися из раствора:

- а). гидравлический удар; б). кавитация; в). гидравлические потери;

3. Вспомогательное оборудование включает в себя:

- а). насос и приводной двигатель; б). подъемно-транспортные механизмы; в). затворы и сороудерживающие устройства; г). системы технического водоснабжения, дренажно-осушительную, масляного и пневматического хозяйства, вакуум-систему.

4. По расположению водоисточника водозаборные сооружения различают:

- а). русловые и береговые; б). отдельные и совмещенные; в). русловые и отдельные.

5. Насосы одно- или многоступенчатые, погружные центробежные вертикальные с рабочими колесами одностороннего входа:

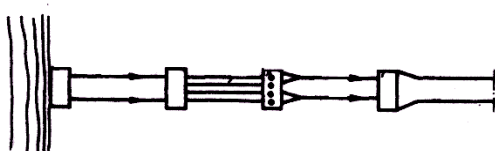
- а). типа ЭЦВ; б). типа А; в). типа ЦНС; г). типа АТН; д). типа О, ОП.

6. Основное уравнение лопастного насоса (уравнение Эйлера):

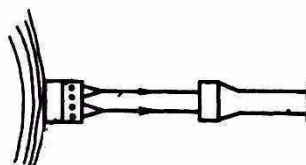
а). $H = H_{\text{з.ср}} + h_d + h_m$; б). $H = \frac{\sum Q_i^3 t_i}{\sum t_i}$; в). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2 - u_1 v_1 \cos \alpha_1}{g}$;
 г). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2}{g}$

7. Русловая раздельного типа компоновка сооружений насосной станции:

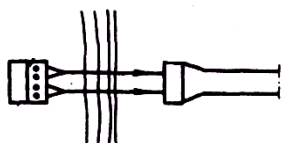
- а) "



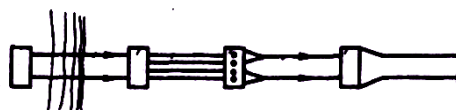
б)



в).



г).



8. Средневзвешенный геодезический напор определяется по формуле:

$$\begin{aligned} \text{а). } H &= H_{\text{с.р.}} + h_{\text{д}} + h_{\text{м}}; & \text{б). } H &= \frac{\sum Q_i^3 t_i}{\sum t_i}; & \text{в). } H &= \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2 - u_1 v_1 \cos \alpha_1}{g}; \\ \text{г). } H &= \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2}{g} \end{aligned}$$

9. Показание вакуумметра, присоединенного к всасывающей линии насоса и выраженное в метрах столба жидкости, перекачиваемой насосом:

- а). высота всасывания приведенная; б). высота всасывания вакуумметрическая; в). высота нагнетания геометрическая.

10. К какому виду относится центробежный насос:

- а). динамические; б). объемные; в). лопастные; г). роторные.

Тест №8

1. Приращение удельной энергии, протекающей через насос, т.е. энергии, отнесенной к единице массы жидкости после и до насоса:

- а). напор; б). расход; в). мощность; г). КПД.

2. Процесс искусственного изменения характеристики насоса для обеспечения работы насоса в требуемой режимной точке, называется:

- а). регулированием работы напорного трубопровода; б). регулированием работы насоса; в). регулированием работы всасывающего трубопровода;

3. К какой категории относятся насосные станции где допускается кратковременное (до 3 сут) снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 30% расчетного расхода и на производственные нужды до предела, устанавливаемого аварийным графиком работы предприятий; допускается снижение подачи ниже указанного предела или перерыв на время включения резервных агрегатов, но не более 10 мин:

- а). 1 категория; б). 2 категория; в). 3 категория.

4. В зависимости от вида соединения со зданием насосной станции различают водозаборные сооружения:

- а). русловые и береговые; б). отдельные и совмещенные; в). русловые и отдельные.

5. Насосы центробежные секционные вертикальные с трансмиссионным валом, вра-

шающимися в лигнофолевых подшипниках:

- а). типа К, КМ; б). типа А ; в). типа ЦНС;
 г). типа АТН; д). типа О, ОП.

6. Подобие в гидромеханике всех поверхностей, ограничивающих и направляющих поток:

- а). кинематическое; б). геометрическое .

7. Какой параметр насоса измеряет скоростной водомер:

- а). расход; б). напор ; в). число оборотов;
 г). мощность; д). КПД.

8. Мощность двигателя определяется по формуле:

- а). $N = \rho g Q H$; б). $N = \frac{9.81 Q H}{\eta}$; в). $N = \frac{9.81 Q_n H_n K}{\eta_n \eta_{пер}}$;

9. Разность отметок динамического уровня в скважине- водоприемнике и максимального уровня в сборном резервуаре или трубопроводе:

- а). высота всасывания приведенная; б). высота всасывания геометрическая; в). высота нагнетания геометрическая; г). геометрическая высота подъема воды.

10. К какому виду относится шестеренчатый насос:

- а). динамические; б). объемные; в). лопастные; г). роторные.

Тест №9

1. Работа, выполняемая насосом в единицу времени:

- а). напор; б). расход; в). мощность; г). КПД.

2. Одновременная подача перекачиваемой жидкости несколькими насосами в общий напорный коллектор:

- а). параллельная работа насосов; б). последовательная работа насосов.

3. Насосные станции где допускается снижения подачи то же, что и для 1 категории, но длительность до 15 сут; перерыв в подаче допускается на время проведения ремонта, но не более 6 ч:

- а). 1 категория; б). 2 категория; в). 3 категория.

4. Сооружения, сопрягающее подводящий канал с водоприемником и обеспечивающий равномерный подвод воды к водоприемным отверстиям:

- а). водоприемник; б). аванкамера ; в). всасывающий трубопровод.

5. Насосы центробежные секционные вертикальные с радиальными подшипниками приводного вала и насоса:

- а). типа К, КМ; б). типа А ; в). типа ЦНС;
 г). типа АТН; д). типа О, ОП.

6. При какой работе двух насосов на один напорный трубопровод увеличивается расход:

- а). параллельной; б). последовательной.

7. Какой параметр насоса измеряет манометр:

- а). расход; б). напор ; в). число оборотов;
г). мощность; д). КПД.

8. При диаметре всасывающей трубы менее 250мм скорость движения ($V_в$) воды в ней должна быть в пределах:

- а). 0,7...1,0м/с; б). 1,0...1,5м/с; в). 1,5...1,8м/с.

9. Напор, который был бы возможен при отсутствии гидравлических сопротивлений в самом насосе:

- а). напор фактический; б). напор теоретический.

10. К какому виду относится диагональный насос:

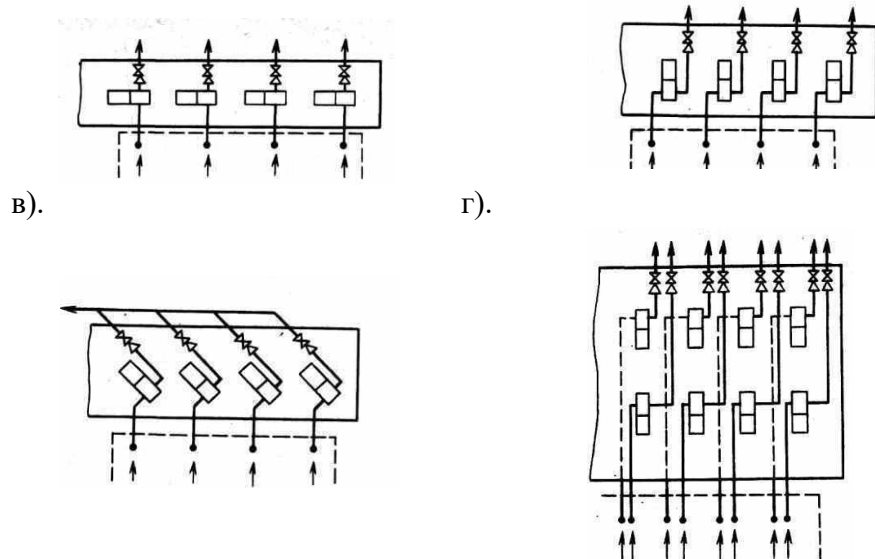
- а). динамические; б). объемные; в). лопастные; г). роторные.

Тест №10

1. Лопастные насосы по форме рабочего колеса, подразделяют на:

- а). центробежные, диагональные и осевые;

- б). горизонтальные, вертикальные и наклонные;
 в). одноступенчатые и многоступенчатые.
2. Насос, в котором жидкая среда перемещается под действием лопастей вдоль их оси:
 а). центробежный; б). осевой; в). диагональный; г). поршневой.
3. Насосные станции, предназначенные для повышения напора в водопроводной сети или в водоводе:
 а). 1 подъема; б). 2 подъема; в). повысительные; г). циркуляционные.
4. К какой категории относится насосная станция с\х водоснабжения:
 а). 1 категория; б). 2 категория; в). 3 категория.
5. Центробежные насосы, одноступенчатые с горизонтальным двусторонним подводом воды к рабочему колесу насоса:
 а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦН, ЦНС;
 г). типа В; д). типа О, ОП.
6. Затворы, обеспечивающие оперативное регулирование расходов воды через сооружение:
 а). ремонтные; б). аварийные; в). основные;
7. Для забора из каких источников применяются насосы типа АТН:
 а). поверхностных; б). подземных.
8. Однорядное расположение агрегатов перпендикулярно продольной оси станции:
 а). б).



9. Частота вращения другого насоса, во всех деталях геометрически подобного рассматриваемому, но таких размеров, при которых, работая в том же режиме с напором 1м, он дает подачу $0,075 \text{ м}^3/\text{с}$:
 а). частота вращения насоса; б). коэффициент быстроходности насоса.
10. Устройства, защищающие оборудование и трубопроводы от повышенных и недопустимых давлений жидкости, газа и пара:
 а). предохранительная арматура; б). запорная арматура;
 в). регулирующая арматура.

Тест №11

1. Насос, в котором жидкая среда перемещается через рабочее колесо от центра к периферии. Принцип действия насоса заключается в том, что при вращении рабочего колеса возникает сила $F = m\omega^2 r$:
 а). центробежный; б). осевой; в). диагональный; г). поршневой.
2. Насосные станции, забирающие воду из источника водоснабжения и подающие ее на очистные сооружения или, если не требуется очистки воды, непосредственно в резер-

вуары, распределенную сеть, водонапорную башню либо другие сооружения в зависимости от принятой схемы водоснабжения:

- а). 1 подъема; б). 2 подъема; в). повысительные; г). циркуляционные.

3. К какой категории относится оросительная насосная станция:

- а). 1 категория; б). 2 категория; в). 3 категория.

4. Горизонтальные, одноступенчатые центробежные насосы с рабочим колесом одно-стороннего входа, консольно расположенным на конце вала насоса:

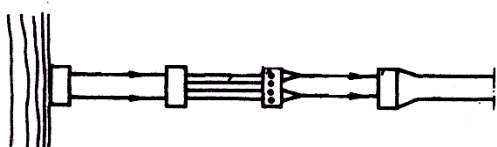
- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦН, ЦНС;
г). типа В; д). типа О, ОП.

5. Затворы, обеспечивающие оперативное регулирование расходов воды через сооружение:

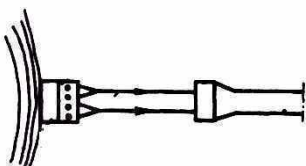
- а). ремонтные; б). аварийные; в). основные;

6. Береговая совмещенного типа компоновка сооружений насосной станции:

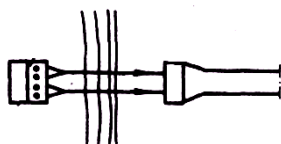
а) ..



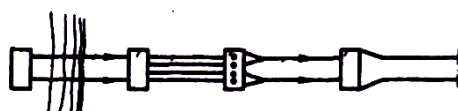
б)



в).

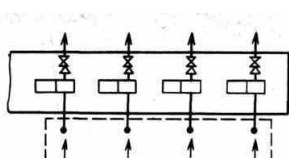


г).

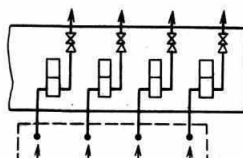


7. Двухрядное расположение агрегатов в шахматном порядке:

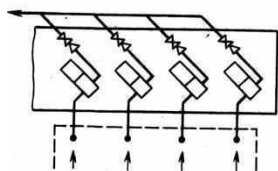
а).



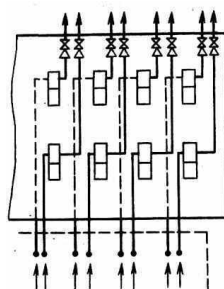
б).



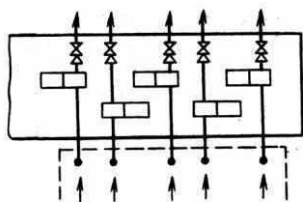
в).



г).



д).



8. Расстояние по вертикали от оси насоса до верхнего уровня приемного резервуара:

- а). высота всасывания приведенная; б). высота всасывания геометрическая; в). высота нагнетания геометрическая.

9. К какому виду относится вихревой насос:

- а). динамические; б). объемные; в). лопастные; г). роторные.

10. Устройства для поддержания в водопроводной сети постоянного давления и расхода, несмотря на изменение внешних условий системы:

- а). предохранительная арматура; б). запорная арматура;
в). регулирующая арматура.

Тест №12

1. Насос, у которого поток жидкости поступает к рабочему колесу по оси, а затем направляется наклонно:

- а). центробежный; б). осевой; в). диагональный; г). поршневой.

2. Работа насосов, при которой один насос (1 ступень) подает перекачиваемую жидкость во всасывающий патрубок (иногда во всасывающий трубопровод) другого насоса (2 ступень), а последний подает ее в напорный водовод:

- а). параллельная работа насосов; б). последовательная работа насосов.

3. К какой категории относится осушительная насосная станция:

- а). 1 категория; б). 2 категория; в). 3 категория.

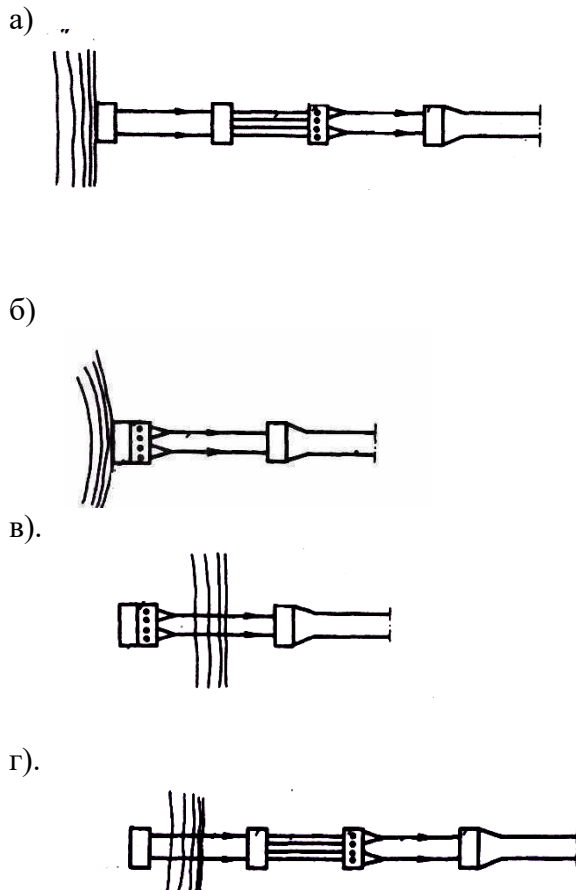
4. Центробежные вертикальные, одноступенчатые насосы, с рабочим колесом одностороннего входа, консольно расположенным на конце вала насоса:

- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦНС;
г). типа В; д). типа О, ОП.

5. Для измерения давления на входе в насос применяют:

- а). вакуумметр; б). манометр; в). расходомер;

6. Руслотная совмещенного типа компоновка сооружений насосной станции:



7. Средневзвешенный геодезический напор определяется по формуле:

а). $H = H_{з.ср} + h_d + h_m$; б). $H = \frac{\sum Q_i^3 t_i}{\sum t_i}$; в). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2 - u_1 v_1 \cos \alpha_1}{g}$;

г). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2}{g}$

8. Разность отметок динамического уровня в скважине- водоприемнике и максимального уровня в сборном резервуаре или трубопроводе:

а). высота всасывания приведенная; б). высота всасывания геометрическая; в). высота нагнетания геометрическая; г). геометрическая высота подъема воды.

9. К какому виду относится диафрагменный насос:

а). динамические; б). объемные; в). лопастные; г). роторные;
д). возвратно-поступательные

10. Устройства, защищающие оборудование и трубопроводы от повышенных и недопустимых давлений жидкости, газа и пара:

а). предохранительная арматура; б). запорная арматура;
в). регулирующая арматура.

Тест №13

1. Насос, в котором жидкая среда перемещается под действием лопастей вдоль их оси:

а). центробежный; б). осевой; в). диагональный; г). поршневой.

2. Основное энергетическое оборудование включает:

а). насос и приводной двигатель; б). подъемные механизмы;
в). затворы и сороудерживающие устройства.

3. Трубопроводы транспортирующие воду, находящихся под давлением, от насосов к

очистным сооружением, технологическим установкам или непосредственно к потреблению:

- а). всасывающие; б). напорные; в). подводящие.

4. Горизонтальные центробежные насосы, многоступенчатые, секционные, с рабочими колесами одностороннего входа:

- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦНС;
г). типа В; д). типа О, ОП.

5. При какой работе двух насосов на один напорный трубопровод увеличивается расход:

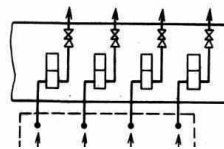
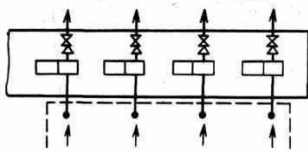
- а). параллельной; б). последовательной.

6. Какой параметр насоса измеряет скоростной водомер:

- а). расход; б). напор; в). число оборотов;
г). мощность; д). КПД.

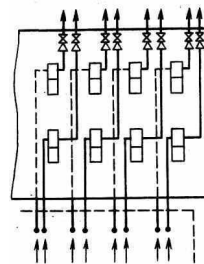
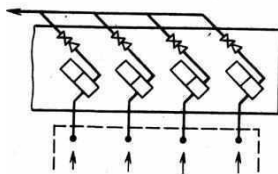
7. Однорядное расположение агрегатов под углом к продольной оси станции:

- а). б).



в).

г).



8. Напор, который был бы возможен при отсутствии гидравлических сопротивлений в самом насосе:

- а). напор фактический; б). напор теоретический.

9. Неуставившийся режим работы насоса, т.е. при работе насоса в зоне неустойчивой работы наблюдается пульсация напора и подачи:

- а). помпаж; б). вибрация; в). каптаж.

10. К какому виду относится винтовой насос:

- а). динамические; б). объемные; в). лопастные; г). роторные.

Тест №14

1. Насос, в котором рабочее колесо представляет собой плоский диск с короткими радиальными прямолинейными лопатками, расположенными на периферии колеса:

- а). центробежный; б). осевой; в). вихревой; г). поршневой.

2. Насосные станции, входящие в схемы оборотного технического водоснабжения промышленных предприятий и тепловых электростанций:

- а). 1 подъема; б). 2 подъема; в). повысительные; г). циркуляционные.

3. Трубопроводы, предназначенные для надежного, бесперебойного и с наименьшими потерями энергии подвода воды к насосам:

- а). всасывающие; б). напорные; в). подводящие.

4. Горизонтальные центробежные насосы, многоступенчатые, имеющие горизонтальный разъем, с рабочими колесами одностороннего входа:

- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦН;

г). типа В;

д). типа О,ОП.

5. Для измерения давления на выходе из насоса применяют:

а). вакуумметр;

б). манометр ;

в). расходомер;

6. Для забора из каких источников применяются насосы типа ЭЦВ:

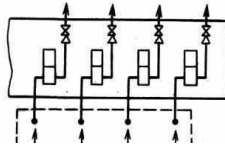
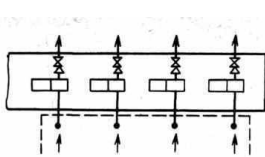
а). поверхностных;

б). подземных.

7. Однорядное расположение агрегатов параллельно продольной оси станции:

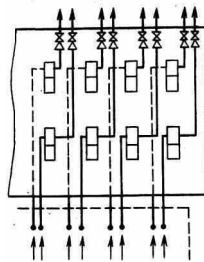
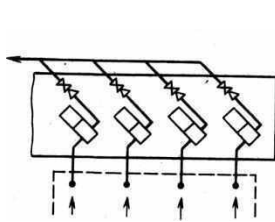
а).

б).

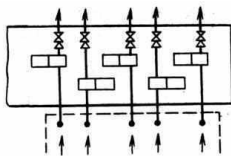


в).

г).



д).



8. Объем жидкости, перекачиваемый насосом в единицу времени, которая была бы возможна при отсутствии внутренних обратных утечек жидкости:

а). подача фактическая; б). подача теоретическая.

9. Состояние, при котором станция способна выполнять заданные функции с параметрами, установленными техническими требованиями:

а). неисправность;

б). работоспособность;

в). безотказность;

г). долговечность; д). срок службы.

10. Насос и двигатель, соединенные между собой передаточным механизмом (жесткой или упругой муфтой):

а). насос;

б). насосный агрегат; в). насосная станция.

Тест №15

1. Процесс искусственного изменения характеристики насоса для обеспечения работы насоса в требуемой режимной точке, называется:

а). регулированием работы напорного трубопровода; б). регулированием работы насоса;

в). регулированием работы всасывающего трубопровода;

2. Вспомогательное оборудование включает в себя:

а). насос и приводной двигатель; б). подъемно-транспортные механизмы;

в). затворы

и сороудерживающие устройства; г). системы технического водоснабжения, дренажно-осушительную, масляного и пневматического хозяйства, вакуум-систему.

3. По расположению водоисточника водозаборные сооружения различают:

а). русловые и береговые;

б). отдельные и совмещенные;

в). русловые и

раздельные.

4. Насосы одно- или многоступенчатые, погружные центробежные вертикальные с рабочими колесами одностороннего входа:

- а). типа ЭЦВ; б). типа А; в). типа ЦНС;
 г). типа АТН; д). типа О, ОП.

5. Основное уравнение лопастного насоса (уравнение Эйлера):

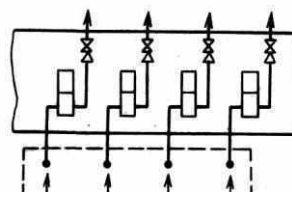
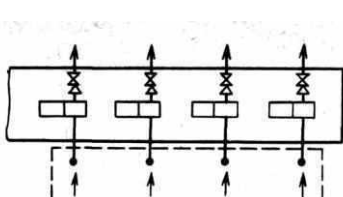
а). $H = H_{з.ср} + h_0 + h_m$; б). $H = \frac{\sum Q_i^3 t_i}{\sum t_i}$; в). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2 - u_1 v_1 \cos \alpha_1}{g}$;
 г). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2}{g}$

6. Для забора из каких источников применяются насосы типа ЭЦВ:

- а). поверхностных; б). подземных.

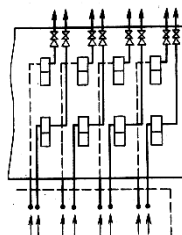
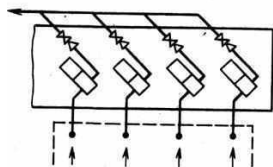
7. Двухрядное расположение агрегатов:

- а). б).



в).

г).



8. Мощность, сообщаемая насосом протекающей жидкости:

- а). мощность фактическая; б). мощность теоретическая;
 в). полезная мощность.

9. Состояние насосной станции, при котором она не соответствует хотя бы одному из требований:

- а). неисправность; б). работоспособность; в). безотказность;
 г). долговечность; д). срок службы; е). отказ.

10. Машина, преобразующая подведенную механическую энергию в гидравлическую энергию (энергия перемещаемой капельной энергии):

- а). насос; б). электродвигатель; в). насосная установка.

Тест №16

1. Насос, внутри корпуса которого расположены рабочая камера с поршнем, совершающим возвратно-поступательное движение:

- а). центробежный; б). осевой; в). вихревой; г). поршневой.

2. Насосные станции для подачи очищенной воды потребителям, обычно из резервуаров чистой воды:

- а). 1 подъема; б). 2 подъема; в). повысительные; г). циркуляционные.

3. К какой категории относится насосная станция с\х водоснабжения:

- а). 1 категория; б). 2 категория; в). 3 категория.

4. Формула для определения расчетного напора насоса:

- а). $H = H_{з.ср} + h_o + h_m$; б). $H = \frac{\sum Q_i^3 t_i}{\sum t_i}$; в). $H = h_o + h_m$.

5. Затворы, предназначенные для быстрого перекрытия отверстия в экстренных случаях:

- а). ремонтные; б). аварийные; в). основные;

6. Для забора из каких источников применяются насосы типа А:

- а). поверхностных; б). подземных.

7. Выбор насосных агрегатов осуществляется на основании требуемых:

- а). подачи и напора; б). напора и мощности; в). число оборотов и мощности;
г). мощности и подачи; д). КПД и подачи.

8. Частота вращения другого насоса, во всех деталях геометрически подобного рассматриваемому, но таких размеров, при которых, работая в том же режиме с напором 1м, он дает подачу $0,075 \text{ м}^3/\text{с}$:

- а). частота вращения насоса; б). коэффициент быстроходности насоса.

9. Неуставившийся режим работы насоса, т.е. при работе насоса в зоне неустойчивой работы наблюдается пульсация напора и подачи:

- а). помпаж; б). вибрация; в). каптаж.

10. Событие, заключающееся в нарушении работоспособности насосной станции:

- а). неисправность; б). работоспособность; в). безотказность;
г). долговечность; д). срок службы; е). отказ.

Тест №17

1. Насос, в котором рабочим органом являются две шестерни: ведущая и ведомая, размещенные в корпусе с небольшими радиальными и торцевыми зазорами:

- а). центробежный; б). шестеренный; в). вихревой; г). поршневой.

2. Насосные станции, предназначенные для повышения напора в водопроводной сети или в водоводе:

- а). 1 подъема; б). 2 подъема; в). повысительные; г). циркуляционные.

3. Сооружения, через которое вода поступает из водоисточника в насосную станцию:

- а). водовыпуск; б). водозабор; в). водоприемник.

4. Формула для определения расчетного напора насоса:

- а). $H = H_{з.ср} + h_o + h_m$; б). $H = \frac{\sum Q_i^3 t_i}{\sum t_i}$; в). $H = h_o + h_m$.

5. Формула определения подачи вакуум-насосов:

- а). $Q = \frac{Q_{\min}}{n}$; б). $Q = KQ_{\max}$; в). $Q = \frac{H_a WK}{T(H_a - h_{в. \max})}$.

6. При какой работе двух насосов на один напорный трубопровод увеличивается напор:

- а). параллельной; б). последовательной.

7. Формула вычисления быстроходности насоса:

- а). $n_s = \frac{3.65n\sqrt{Q}}{H^{3/4}}$; б). $n = \frac{Q_{\max}}{Q_{\text{раб}}}$; в). $n = n_{\text{раб}} + n_{\text{рез}}$.

8. Сооружение насосной станции сопрягающее концевую часть напорных трубопроводов с водоприемником (водопотребителем):

- а). водозабор; б). водоприемник; в). водовыпуск.

9. Продолжительность или объем работы насосной станции:

- а). неисправность; б). наработка; в). безотказность;

г). долговечность; д). срок службы; е). отказ

10. Насосный агрегат с комплектом оборудования, смонтированного по определенной схеме и обеспечивающего бесперебойную работу насоса:

а). насос; б). насосная станция; в). насосная установка.

Тест №18

1. Нарушение сплошности жидкости, которое происходит в тех участках потока, где давление, понижаясь, достигает некоторого критического значения. Этот процесс сопровождается образованием большого числа пузырьков, наполненных преимущественно парами жидкости, а также газами, выделившимися из раствора:

а). гидравлический удар; б). кавитация; в). гидравлические потери;

2. Механическое оборудование насосных станций включает в себя:

а). насос и приводной двигатель; б). подъемно-транспортные механизмы; в). затворы и сороудерживающие устройства.

3. В зависимости от вида соединения со зданием насосной станции различают водозаборные сооружения:

а). русловые и береговые; б). отдельные и совмещенные; в). русловые и отдельные.

4. Насосы центробежные секционные вертикальные с трансмиссионным валом, вращающимся в лизофольевых подшипниках:

а). типа К, КМ; б). типа А ; в). типа ЦНС;
г). типа АТН; д). типа О, ОП.

5. Подобие в гидромеханике всех поверхностей, ограничивающих и направляющих поток:

а). кинематическое; б). геометрическое .

6. Какой параметр насоса измеряет скоростной водомер:

а). расход; б). напор ; в). число оборотов;
г). мощность; д). КПД.

7. Мощность двигателя определяется по формуле:

а). $N = \rho g Q H$; б). $N = \frac{9.81 Q H}{\eta}$; в). $N = \frac{9.81 Q_n H_n K}{\eta_n \eta_{пер}}$;

8. Разность отметок динамического уровня в скважине- водоприемнике и максимального уровня в сборном резервуаре или трубопроводе:

а). высота всасывания приведенная; б). высота всасывания геометрическая; в). высота нагнетания геометрическая; г). геометрическая высота подъема воды.

9. К какому виду относится шестеренчатый насос:

а). динамические; б). объемные; в). лопастные; г). роторные

10. Свойство сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта:

а). неисправность; б). работоспособность; в). безотказность;
г). долговечность; д). срок службы; е). отказ.

Тест №19

1. Насосные станции где допускается снижения подачи то же, что и для I категории, но длительность до 15 сут; перерыв в подаче допускается на время проведения ремонта, но не более 6 ч:

а). 1 категория; б). 2 категория; в). 3 категория.

2. Одновременная подача перекачиваемой жидкости несколькими насосами в общий напорный коллектор:

а). параллельная работа насосов; б). последовательная работа насосов.

3. Работа, выполняемая насосом в единицу времени:

а). напор; б). расход; в). мощность; г). КПД.

4. Сооружения, сопрягающее подводящий канал с водоприемником и обеспечивающий равномерный подвод воды к водоприемным отверстиям:

а). водоприемник; б). аванкамера ; в). всасывающий трубопровод.

5. Насосы центробежные секционные вертикальные с радиальными подшипниками приводного вала и наоса:

а). типа К, КМ; б). типа А ; в). типа ЦНС;
г). типа АТН; д). типа О, ОП.

6. При какой работе двух насосов на один напорный трубопровод увеличивается расход:
а). параллельной; б). последовательной.

7. Какой параметр насоса измеряет манометр:

а). расход; б). напор ; в). число оборотов;

8. При диаметре всасывающей трубы менее 250мм скорость движения ($V_в$) воды в ней должна быть в пределах:

а). 0,7...1,0м/с; б). 1,0...1,5м/с; в). 1,5...1,8м/с.

9. Напор, который был бы возможен при отсутствии гидравлических сопротивлений в самом насосе:

а). напор фактический; б). напор теоретический.

10. Календарная продолжительность эксплуатации до момента возникновения предельного состояния:

а). неисправность; б). работоспособность; в). безотказность;
г). долговечность; д). срок службы; е). отказ.

Тест №20

1. К какой категории относятся насосные станции где допускается кратковременное (до 3 сут) снижение подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды не более 30% расчетного расхода и на производственные нужды до предела, устанавливаемого аварийным графиком работы предприятий; допускается снижение подачи ниже указанного предела или перерыв на время включения резервных агрегатов, но не более 10 мин:

а). 1 категория; б). 2 категория; в). 3 категория.

2. Процесс искусственного изменения характеристики насоса для обеспечения работы насоса в требуемой режимной точке, называется:

а). регулированием работы напорного трубопровода; б). регулированием работы насоса;
в). регулированием работы всасывающего трубопровода;

3. Приращение удельной энергии, протекающей через насос, т.е. энергии, отнесенной к единице массы жидкости после и до насоса:

а). напор; б). расход; в). мощность; г). КПД.

4. В зависимости от вида соединения со зданием насосной станции различают водозаборные сооружения:

а). русловые и береговые; б). отдельные и совмещенные; в). русловые и отдельные.

5. Насосы центробежные секционные вертикальные с трансмиссионным валом, вращающимся в лнгофолевых подшипниках:

а). типа К, КМ; б). типа А ; в). типа ЦНС;
г). типа АТН; д). типа О, ОП.

6. Подобие в гидромеханике всех поверхностей, ограничивающих и направляющих поток:

а). кинематическое; б). геометрическое .

7. Какой параметр насоса измеряет скоростной водомер:

а). расход; б). напор ; в). число оборотов;
г). мощность; д). КПД.

8. Мощность двигателя определяется по формуле:

а). $N = \rho g Q H$; б). $N = \frac{9.81 Q H}{\eta}$; в). $N = \frac{9.81 Q_n H_n K}{\eta_n \eta_{пер}}$;

9. Разность отметок динамического уровня в скважине- водоприемнике и максимального уровня в сборном резервуаре или трубопроводе:

а). высота всасывания приведенная; б). высота всасывания геометрическая; в). высота нагнетания геометрическая; г). геометрическая высота подъема воды.

10. К какому виду относится диагональный насос:

а). динамические; б). объемные; в). лопастные; г). роторные.

Тест №21

1. Вспомогательное оборудование включает в себя:

а). насос и приводной двигатель; б). подъемно-транспортные механизмы; в). затворы и сороудерживающие устройства; г). системы технического водоснабжения, дренажно-осушительную, масляного и пневматического хозяйства, вакуум-систему.

2. Нарушение сплошности жидкости, которое происходит в тех участках потока, где давление, понижаясь, достигает некоторого критического значения. Этот процесс сопровождается образованием большого числа пузырьков, наполненных преимущественно парами жидкости, а также газами, выделившимися из раствора:

а). гидравлический удар; б). кавитация; в). гидравлические потери;

3. Объем жидкости, перекачиваемый насосом в единицу времени:

а). напор; б). расход; в). мощность; г). КПД.

4. По расположению водоисточника водозаборные сооружения различают:

а). русловые и береговые; б). отдельные и совмещенные; в). русловые и отдельные.

5. Насосы одно- или многоступенчатые, погружные центробежные вертикальные с рабочими колесами одностороннего входа:

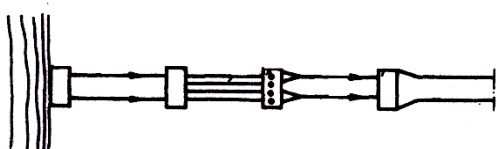
а). типа ЭЦВ; б). типа А; в). типа ЦНС; г). типа АТН; д). типа О, ОП.

6. Основное уравнение лопастного насоса (уравнение Эйлера):

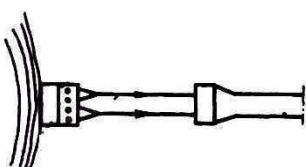
а). $H = H_{з.ср} + h_d + h_m$; б). $H = \frac{\sum Q_i^3 t_i}{\sum t_i}$; в). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2 - u_1 v_1 \cos \alpha_1}{g}$;
г). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2}{g}$

7. Русловая раздельного типа компоновка сооружений насосной станции:

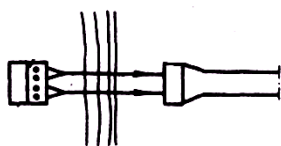
а) "



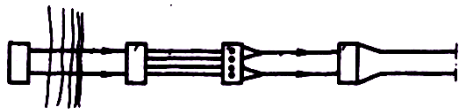
б)



в).



г).



8. Средневзвешенный геодезический напор определяется по формуле:

а). $H = H_{з.ср} + h_{\partial} + h_{м};$ б). $H = \frac{\sum Q_i^3 t_i}{\sum t_i};$ в). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2 - u_1 v_1 \cos \alpha_1}{g};$
 г). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2}{g}$

9. Показание вакуумметра, присоединенного к всасывающей линии насоса и выраженное в метрах столба жидкости, перекачиваемой насосом:

- а). высота всасывания приведенная; б). высота всасывания вакуумметрическая; в). высота нагнетания геометрическая.

10. К какому виду относится центробежный насос:

- а). динамические; б). объемные; в). лопастные; г). роторные.

Тест №22

1. Механическое оборудование насосных станций включает в себя:

- а). насос и приводной двигатель; б). подъемно-транспортные механизмы; в). затворы и сороудерживающие устройства.

2. Насос, в котором рабочим органом являются две шестерни: ведущая и ведомая, размещенные в корпусе с небольшими радиальными и торцевыми зазорами:

- а). центробежный; б). шестеренный; в). вихревой; г). поршневой.

3. Насосы, работающие по принципу вытеснения жидкости из камеры за счет уменьшения его объема:

- а). насосы трения; б). объемные насосы; в). динамические насосы.

4. Сооружения, через которое вода поступает из водоемного источника в насосную станцию:

- а). водовыпуск; б). водозабор; в). водоприемник.

5. Центробежные вертикальные, одноступенчатые насосы, с рабочим колесом одностороннего входа, консольно расположенным на конце вала насоса:

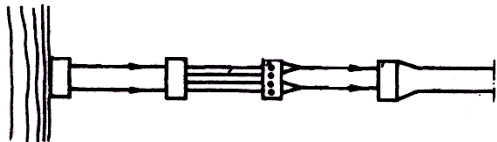
- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦНС;
 г). типа В; д). типа О, ОП.

6. Что необходимо сделать перед пуском центробежного насоса, который находится выше уровня водоприемника?

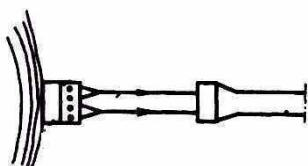
- а). выкачать из корпуса воду; б). заполнить всасывающий трубопровод водой и корпус насоса; в). заполнить корпус насоса наполовину;

7. Руслонная совмещенного типа компоновка сооружений насосной станции:

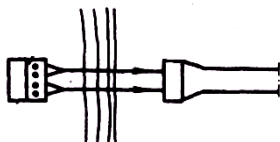
а)



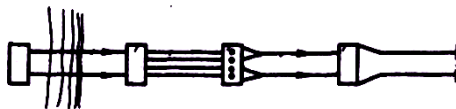
б)



в).



г).



8. Средневзвешенный геодезический напор определяется по формуле:

а). $H = H_{\text{с.ср}} + h_{\text{д}} + h_{\text{м}}$; б). $H = \frac{\sum Q_i^3 t_i}{\sum t_i}$; в). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2 - u_1 v_1 \cos \alpha_1}{g}$;
г). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2}{g}$

9. Показание вакуумметра, присоединенного к всасывающей линии наоса и выраженное в метрах столба жидкости, перекачиваемой насосом:

- а). высота всасывания приведенная; б). высота всасывания вакуумметрическая; в). высота нагнетания геометрическая.

10. К какому виду относится осевой насос:

- а). динамические; б). объемные; в). лопастные; г). роторные.

Тест №23

1. Основное энергетическое оборудование включает:

- а). насос и приводной двигатель; б). подъемные механизмы;
в). затворы и сороудерживающие устройства.

2. Насос, внутри корпуса которого расположены рабочая камера с поршнем, совершающим возвратно-поступательное движение:

- а). центробежный; б). осевой; в). вихревой; г). поршневой.

3. Насосы работающие по принципу вытеснения жидкости из камеры за счет уменьшения его объема:

- а). насосы трения; б). объемные насосы; в). динамические насосы

4. Трубопроводы транспортирующие воду, находящихся под давлением, от насосов к очистным сооружениям, технологическим установкам или непосредственно к потреблению:

- а). всасывающие; б). напорные; в). подводящие.

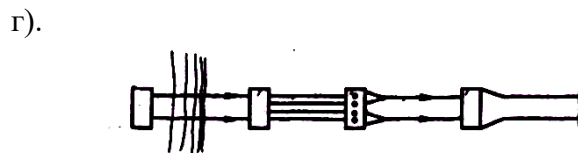
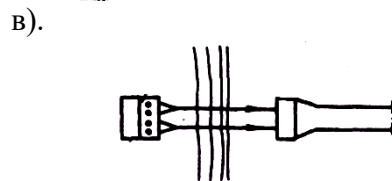
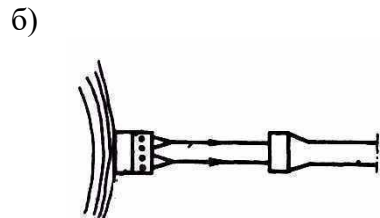
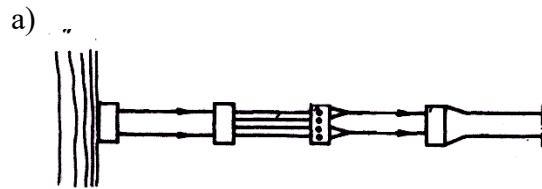
5. Центробежные насосы, одноступенчатые с горизонтальным двусторонним подводом воды к рабочему колесу насоса:

- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦН, ЦНС;
г). типа В; д). типа О, ОП.

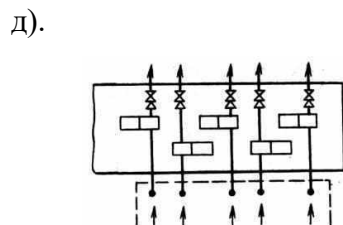
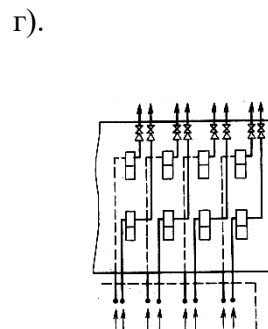
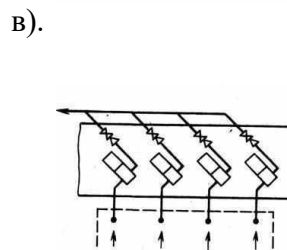
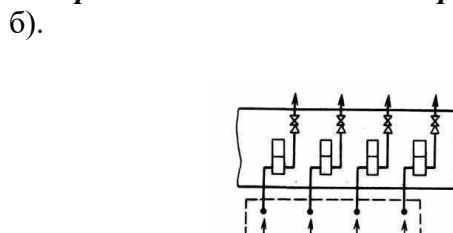
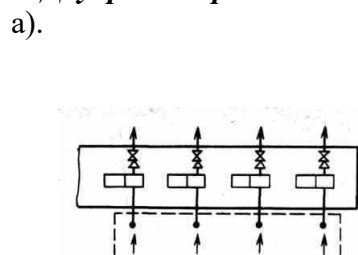
6. Для измерения давления на входе в насос применяют:

- а). вакуумметр; б). манометр; в). расходомер;

7. Береговая раздельного типа компоновка сооружений насосной станции:



8. Двухрядное расположение агрегатов в шахматном порядке:



9. Сумма геометрической высоты всасывания и гидравлических сопротивлений в всасывающей трубе:

- а). высота всасывания приведенная; б). высота всасывания геометрическая; в). высота нагнетания геометрическая.

10. К какому виду относится вихревой насос:

- а). динамические; б). объемные; в). лопастные; г). роторные.

Тест №24

1. К какой категории относится осушительная насосная станция:

- а). 1 категория; б). 2 категория; в). 3 категория.

2. Насосные станции для подачи очищенной воды потребителям, обычно из резервуаров чистой воды:

- а). 1 подъема; б). 2 подъема; в). повысительные; г). циркуляционные.

3. Насос, в котором рабочее колесо представляет собой плоский диск с короткими радиальными прямолинейными лопатками, расположенными на периферии колеса:

- а). центробежный; б). осевой; в). вихревой; г). поршневой.

4. Комплекс гидротехнических сооружений и оборудования, обеспечивающий бесперебойную подачу воды для орошения, водоснабжения, ее откачку из осушительной или канализационной системы:

- а). насосная установка; б). насосный агрегат; в). насосная станция.

5. Горизонтальные, одноступенчатые центробежные насосы с рабочим колесом одностороннего входа, консольно расположенным на конце вала насоса:

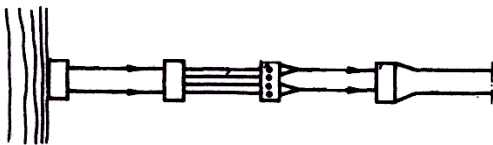
- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦН, ЦНС;
г). типа В; д). типа О, ОП.

6. Формула определения подачи вакуум-насосов:

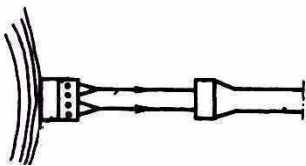
- а). $Q = \frac{Q_{\min}}{n}$; б). $Q = KQ_{\max}$; в). $Q = \frac{H_a WK}{T(H_a - h_{e.\max})}$.

7. Береговая совмещенного типа компоновка сооружений насосной станции:

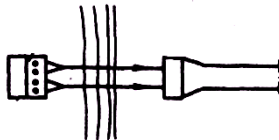
а).



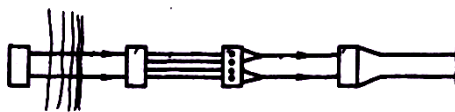
б).



в).

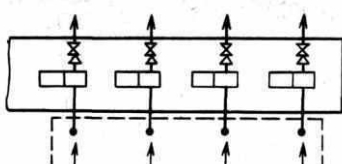


г).

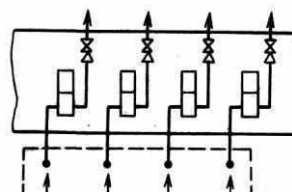


8. Однорядное расположение агрегатов параллельно продольной оси станции:

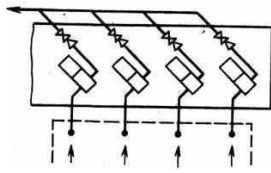
а).



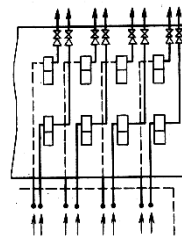
б).



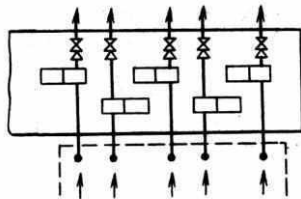
в).



г).



д).



9. Расстояние по вертикали от нижнего уровня воды в резервуаре до оси насоса:

- а). высота всасывания приведенная; б). высота всасывания геометрическая; в). высота нагнетания геометрическая.

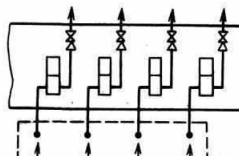
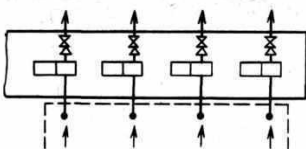
10. Неуставившийся режим работы насоса, т.е. при работе насоса в зоне неустойчивой работы наблюдается пульсация напора и подачи:

- а). помпаж; б). вибрация; в). каптаж.

Тест №25

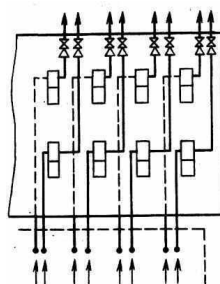
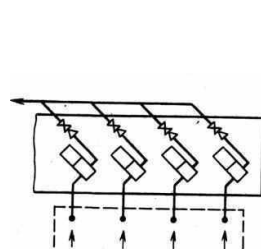
1. Однорядное расположение агрегатов перпендикулярно продольной оси станции:

- а). б).

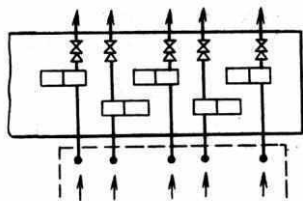


в).

г).

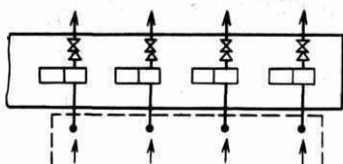


д).

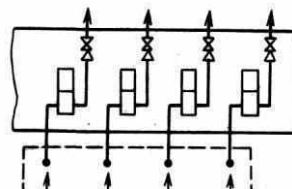


2. Двухрядное расположение агрегатов:

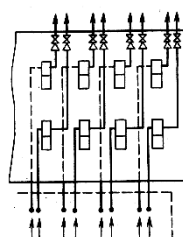
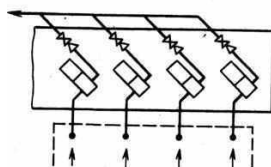
а). б).



в).



г).



3. При диаметре всасывающей трубы более 800мм скорость движения ($V_в$) воды в ней должна быть в пределах:

а). 0,7...1,0м/с; б). 1,0...1,5м/с; в). 1,5...1,8м/с.

4. Устройства, защищающие оборудование и трубопроводы от повышенных и недопустимых давлений жидкости, газа и пара:

а). предохранительная арматура; б). запорная арматура;
в). регулирующая арматура.

5. Насосные станции где допускается снижения подачи то же, что и для 1 категории, но длительность до 15 сут; перерыв в подаче допускается на время проведения ремонта, но не более 6 ч:

а). 1 категория; б). 2 категория; в). 3 категория.

6. Процесс искусственного изменения характеристики насоса для обеспечения работы насоса в требуемой режимной точке, называется:

а). регулированием работы напорного трубопровода; б). регулированием работы насоса;
в). регулированием работы всасывающего трубопровода;

7. Насос, у которого поток жидкости поступает к рабочему колесу по оси, а затем направляется наклонно:

а). центробежный; б). осевой; в). диагональный; г). поршневой.

8. Насосы, в которых жидкость движется под силовым воздействием в камере постоянного объема, сообщаемой с подводящими и отводящими устройствами:

а). динамические насосы; б). объемные насосы; в). лопастные насосы.

9. Машина, преобразующая подведенную механическую энергию в гидравлическую энергию (энергия перемещаемой капельной энергии):

а). насос; б). электродвигатель; в). насосная установка.

10. Горизонтальные, одноступенчатые центробежные насосы с рабочим колесом одностороннего входа, консольно расположенным на конце вала насоса:

а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦН, ЦНС;
г). типа В; д). типа О, ОП.

7.3.3. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1- ый рейтинг контроль

1. Цель и задачи курса. Краткий исторический обзор. Классификация и область применения водоподъемных машин.
2. Понятия: "Насос"; "Насосная установка", "Насосная станция". Основные параметры насосов и насосных установок.
3. Принцип действия насоса. Центробежная сила. Применение. Подобие насосов. Формулы пересчета.
4. Коэффициент быстроходности. Кавитация в насосах.
5. Допустимое значение высоты всасывания.
6. Регулирование работы насосов.
7. Параллельная работа насосов. Последовательная работа насосов.
8. Скваженные насосы.
9. Состав сооружений, их конструктивные особенности.
10. Насосные станции I подъема.
11. Насосные станции II подъема.
12. Повысительные насосные станции.
13. Циркуляционные насосные станции.
14. Насосные станции по характеру основного оборудования.
15. Насосные станции по расположению лопастных насосов относительно уровня воды в приемном резервуаре или в подводящем коллекторе.
16. Насосные станции по расположению относительно поверхности земли.
17. Выбор типа и числа установленных насосов.
18. Определение мощности приводного двигателя.
19. Техника безопасности при эксплуатации насосной станции. Эксплуатация сооружений и строений насосной станции.
20. Эксплуатация основного и вспомогательного оборудования насосной станции. Эксплуатация наружных насосов.
21. Устройство и эксплуатация передвижных насосных установок.
22. Эксплуатация внешней трубопроводной системы насосных станций.
23. Наземные здания. Заглубленные здания. Заглубленные здания блочного типа. Подземные здания.

2-ой рейтинг контроль

1. Однородное расположение агрегатов параллельно продольной оси станции. Однорядное расположение агрегатов перпендикулярно продольной оси станции. Однорядное расположение агрегатов под углом к продольной оси станции.
2. Двурядное расположение агрегатов. Двурядное расположение агрегатов в шахматном порядке.
3. Расположение насосных агрегатов в круглых машинных зданиях.
4. Формы подземной части зданий заглубленных насосных станций. Наземные здания. Заглубленные здания. Заглубленные здания блочного типа. Подземные здания.
5. Водозаборные сооружения: классификация, условия применения.
6. Монтаж труб.
7. Затворы, задвижки, клапаны.
8. Фасонные части внутристанционных коммуникаций.
9. Организация ремонтных работ на насосной станции.
10. Планирование ремонтов на действующих и вновь вводимых в эксплуатацию насосных станций.
11. Износ деталей.

12. Способы и методы выполнения ремонтных работ.
13. Испытания водоводов.
14. Магистральные и разводящие сети.
15. Манометрическая съемка, измерение гидравлических сопротивлений, трубопроводов, контрольные испытания на утечку, снятие фактических характеристик насосов.
16. Заращение труб. Пропускная способность.
17. Контрольные испытания на утечку.
18. Автоматические контрольно-измерительные приборы.
19. Контрольно-измерительные приборы: показывающие, самопишущие, интегрирующие и сигнализирующие.
20. Контрольно-измерительные приборы с дистанционной передачей показаний и без них.
21. Измерительные устройства по измерению давления и разрежения, измерения уровня, расхода жидкостей и газов, температуры, качественных параметров питьевых и сточных вод.
22. Управление (регулирование) объектом.
23. Наличие информации о целях управления, получение информации о результатах управления, выработка решения на основе анализа полученной информации и исполнение принятого решения.
24. Система автоматического управления (регулирования): обеспечивающие автоматизацию последовательность работы агрегатов объектов в технологическом процессе; получающих информацию; перерабатывающих информацию и формирующих команд управления; выполняющих команды.
25. Систему регулирования (управления): непрерывная, дискретная и линейная системы.
26. Автоматизация водоприемников.
27. Сравнительная экономическая эффективность капитальных вложений.
28. Капитальные вложения и ежегодные эксплуатационные затраты.
29. Водно-энергетические расчеты.
30. Техничко-экономические показатели.

7.3.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Классификация внутренних водопроводов в зданиях различного назначения.
2. Схемы сетей внутренних водопроводов.
3. Основное оборудование внутренних водопроводов.
4. Трубы и арматура внутренней водопроводной сети.
5. Вводы и их устройство.
6. Водомерные узлы.
7. Установки для повышения напора во внутренних водопроводах.
8. Зонирование сетей внутренних водопроводов.
9. Основные принципы гидравлического расчета сетей внутреннего водопровода.
10. Особенности устройства систем горячего водоснабжения.
11. Противопожарное водоснабжение, включая автоматические и полуавтоматические установки.
12. Устройство временных водопроводов.
13. Увязка санитарно-технических монтажных работ с общестроительными.
14. Классификация внутренней системы водоотведения.
15. Оборудование и материалы, трубы и их соединения.
16. Гидравлические затворы.
17. . Вентиляция системы водоотведения.
18. Проектирование внутренней системы водоотведения.
19. Устройство выпусков.
20. Устройство выпусков.
21. Дворовая система водоотведения.
22. Присоединение к уличным сетям.

23. Внутренние водостоки.
24. Местные установки для предварительной очистки сточных вод.
25. Канализирование твердых отходов.
26. Испытание и сдача в эксплуатацию внутренних сетей водоснабжения, водоотведения, водостоков.
27. Системы и схемы водоснабжения населенных мест и предприятий.
28. Нормы и режимы водопотребления.
29. Потребные расходы воды и напора в водопроводной сети.
30. Прямоточные и оборотные системы водоснабжения.
31. Источники водоснабжения.
32. Характеристика подушных и поверхностных источников водоснабжения.
33. Водоприемные сооружения для подземных и поверхностных вод.
34. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения.
35. Водоприемные устройства: насосы поршневые и центробежные, эрлифты, гидроэлеваторы.
36. Очистка и обеззараживание воды.
37. Требования, предъявляемые к качеству воды.
38. Методы очистки воды: оттаивание, фильтрование, умягчение, обезжелезивание.
39. Наружная водопроводная сеть.
40. Схемы трассировки наружных водопроводных сетей.
41. Основные сооружения водопроводных сетей.
42. Система водоотведения.
43. Трассировка системы водоотведения.
44. Основные данные для проектирования системы водоотведения.
45. Устройство сетей и сетевых сооружений.
46. Дождевая (ливневая) система водоотведения, перекачка сточных вод.
47. Очистка сточных вод.
48. Состав загрязнений сточных вод.
49. Сооружения для очистки сточных вод в искусственных и естественных условиях.
50. Условия спуска сточных вод в водоемы.
51. Охрана окружающей среды и рациональное использование водных ресурсов
52. Задачи службы эксплуатации систем водоснабжения.
53. Организация службы эксплуатации систем водоснабжения.
54. Общие требования к зданиям и сооружениям систем водоснабжения.
55. Эксплуатация территории зон санитарной охраны источников водоснабжения и сооружений.
56. Требования к территории относящейся к 1-му поясу зоны санитарной охраны.
57. Требования к территории относящихся 2-му и 3-му поясам зоны санитарной охраны.
58. Обслуживание водозаборных сооружений из поверхностных источников воды.
59. Прием в эксплуатацию водозаборных сооружений и водопроводной сети.
60. Испытание при приемке в эксплуатацию водопроводной сети.
61. Организация службы эксплуатации водопроводной сети.
62. Состав работ при обслуживании водопроводной сети.
63. Аварийно-ремонтное оснащение оборудованием и механизмами
64. эксплуатационных участков.
65. Планово-предупредительные осмотры и ремонты (11110 и ПНР).
66. Основные виды работ по текущему ремонту.
67. Основные виды работ по капитальному ремонту.
68. Причины, вызывающие отложения в трубопроводах.
69. Механическая прочистка водопроводных труб.
70. Химическая прочистка водопроводных труб.
71. Гидропневматическая прочистка водопроводных труб.
72. Аварийный ремонт водопроводных труб и причины вызывающие аварии.

73. Эксплуатация водопроводной сети в зимнее время.
74. Контрольные испытания на гидравлическое сопротивление в
75. трубопроводах.
76. Контрольные испытания на утечку в трубопроводах.
77. Эксплуатация подземных резервуаров.
78. Эксплуатация водонапорных башен.
79. Испытание очистных сооружений водопроводов.
80. Организация эксплуатации очистных станции воды.
81. Работы по ППО и ППР сооружений, устройств и оборудования станции
82. водоочистки.
83. Основные виды работ по текущему и капитальному ремонтам очистных
84. сооружений.
85. Реагентные цеха и их эксплуатация.
86. Склады реагентов, требования предъявляемые к ним.
87. Эксплуатация смесителей, камер хлопьеобразования и отстаивания.
88. Эксплуатация установок по обеззараживанию воды хлором.
89. Обеззараживание воды озонированным и другими методами.
90. Эксплуатация систем обводнения в степной зоне.
91. Эксплуатация систем обводнения отгонного в горных условиях.
92. Особенности автоматизации водопроводно-канализационных сооружений
93. и степень автоматизации.
94. Датчики и измерительные схемы.
95. Классификация реле.
96. Преобразователи и усилители.
97. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.
98. Автоматизация технологического контроля.
99. Эксплуатация контрольно-измерительных приборов.
100. Классификация систем автоматического регулирования.
101. Конструкции автоматических регуляторов.
102. Классификации и назначение систем телемеханики.
103. Методы и схемы телеизмерения.
104. Автоматизация водопроводных сооружений.
105. Автоматизация насосных станций.
106. Автоматизация канализационных сооружений.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Жмаков, Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : учебник для студ. сред. спец. заведений, обуч. по спец. "Водоснабжение и водоот-

ведение" / Г. Н. Жмаков. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 237 с.

2. Карелин, В.Я. Насосы и насосные станции [Текст]: учебник для вузов / В.Я. Карелин, А.В. Минаев; 3-е изд., переработанное. -М.: ООО "ИД "БАСТЕТ", 2010г. – 448с.

3. Саломеев, В. П. Реконструкция инженерных систем и сооружений водоотведения [Текст] : научное издание / В. П. Саломеев. - М. : АСВ, 2009. - 192 с.

4. Рульнов, А. А. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения : учеб. для вузов / А. А. Рульнов, К. Ю. Евстафьев. – М. : Инфра-М, 2007. – 204 с. – ISBN 5-16-002868-4.

5. Смирнов, Д. Н. Автоматическое регулирование процессов очистки природных и сточных вод : учеб. пособие / Д. Н. Смирнов. – М. : Стройиздат, 1986. – 312 с.

Дополнительная литература:

6. Гальперин, Е.М. Водозаборы подземных вод : учебное пособие / Е.М. Гальперин. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2008. - 64 с. : ил.-Библиогр. в кн.-[Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// biblioclub.ru.com](http://biblioclub.ru.com)

7. Перевошиков, С.И. Конструкция центробежных насосов: общие сведения / С.И. Перевошиков.- Тюмень: изд. ТюмГНГУ, 2013.-228с.: ил.-Библиогр. в кн.-[Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)

8. Белоконев, Е. Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учебное пособие для бакалавров, обуч. по напр. "Строительство", "Природообустройство", "Водные ресурсы и водопользование" / Е. Н. Белоконев, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 379 с.

9. Рычагов, В.В. Насосы и насосные станции [Текст]: учебник для вузов/В.В. Рычагов, М.М. Флоринский; 4 – е изд.- М.: Колос, 1975г.

10. Чебаевский, В.Ф. Насосы и насосные станции [Текст]: учебник/ В.Ф. Чебаевский, К.П. Вишневский [и др.];- М.: Агропроиздат, 1989г.

11. Чебаевский, В.Ф. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок [Текст]: учебное пособие/ В.Ф. Чебаевский, К.П. Вишневский, Н.Н. Накладов// Под ред. В.Ф. Чебаевского - М.: Колос, 2000г.

12. Рычагов, В.В. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок [Текст]: учебное пособие/ В.В. Рычагов, А.А. Третьяков, М.М. Флоринский; 2 – е изд.- М.: Колос, 1971г.

13. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и канализации МДК 3-02.2001 / - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 128 с.: ил.-Библиогр. в кн.-[Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// biblioclub.ru.com](http://biblioclub.ru.com)

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

- **ЭБС «Издательства Лань»**

**Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».**

Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год

<http://e.lanbook.com/>

- **Сетевая электронная библиотека**

ООО «ЭБС ЛАНЬ»

Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный

<http://e.lanbook.com/>

<http://seb.e.lanbook.com/>

- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**

ООО «Директ-Медиа»

Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год

<http://biblioclub.ru>

- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
 Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
 Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
 АО «Антиплагиат»
 Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочесть записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;

- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, знакомятся с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Эксплуатация насосных станций» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Методы очистки воды	http://www.studopedia.ru
Гидросфера	http://www.studopedia.ru
Оценка загрязнения водоемов	http://www.studopedia.ru
Сайт специализированного журнала «Справочник эколога» - в свобод-	http://www.profiz.ru/eco/

ном доступе отдельные статьи, позволяющие познакомиться с методами практической экологии.	
Научно-практический портал «экология производства» под эгидой Министерства природных ресурсов; практические материалы для оценки антропогенного воздействия на природу, источник информации и площадка для общения по вопросам промышленной экологии. На портале представлена информация по всем вопросам экологии производства – экологический контроль, экологическое нормирование, обращение с отходами производства и потребления, экологический мониторинг, экологическая экспертиза, экологические технологии, экологические платежи и плата за негативное воздействие на окружающую среду, экологический менеджмент, экологическое право.	http://www.ecoindustry.ru/
Словарь по прикладной экологии, рациональному природопользованию и природообустройству (профессор В.В. Шабанов, Московский государственный университет природообустройства)	http://msuee.ru/PL_lab/HTMLS/IBL/DICT/slovar/slovarik/start.htm
Сайт Министерства экологии и природных ресурсов. Материалы к государственному докладу «О состоянии и охране окружающей среды	http://www.ecokem.ru
Система «Антиплагиат»	www.antiplagiat.ru
Справочно-правовая система ГАРАНТ.	http://www.garant.ru ;
Консультат Плюс.	http://www.consultant.ru .