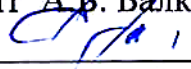


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
доцент А.Б. Балкизов

« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Насосно-силовое оборудование систем водоснабжения и водоотведения

Направление подготовки – **20.04.02 Природообустройство и водопользование**

Направленность (профиль): **Водные ресурсы и водопользование**

Квалификация выпускника – **магистр**

Курс обучения	2(2)
Семестр	3(4)
Форма обучения	очная (заочная)

Нальчик 2025

Рабочая программа дисциплины Б1.В.07 «Насосно-силовое оборудование систем водоснабжения и водоотведения» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26 мая 2020 г. N 686 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки магистров 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

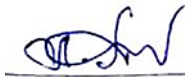
Председатель МК факультета «Строительство и землеустройство»

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 ознакомления магистров с машинным водоподъемом его значением и ролью в практике водоснабжения, обводнения и водоотведения. Формирование у магистров комплекса основных сведений, базовых понятий, знаний и навыков в области разработки, рационального использования, эксплуатации, мониторинга, реконструкции и восстановления гидроузлов насосных станций, включая системный, функциональный, конструкторский и технологический этапы проектирования.

Задачами дисциплины. Основными задачами дисциплины являются: ознакомление магистров с классификацией, общими сведениями о различных типов насосов, насосных установках и станциях, их принципами действия, основными техническими и эксплуатационными характеристиками; изучение конструкций новейших типов насосов, применяемых в практике водоснабжения, обводнения и водоотведения, знакомство с их параметрами и характеристиками, теорией работы, условиями применения; изучение общих принципов подбора сооружений и оборудования гидроузла насосной станции; приобретение навыков проектирования, обеспечивающих, на основе вариативности, рациональный выбор оборудования и сооружений, их размеров, материала и технологий строительства, с учетом применения типовых конструкций и изделий при достижении необходимого качества работ; развитие у студентов творческих основ для разработки принципиально новых типов гидроузлов насосных станций; оценка, на основе технико-экономических показателей, эффективности эксплуатации запроектированного гидроузла насосной станции; освоение методики пользования справочно-нормативной литературой, включающей каталоги насосно-силового оборудования, технические регламенты, СНиПы, и ГОСТы, сайты официальных дилеров.

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-1	Способен к проведению исследований процессов функционирования природно-техногенных систем для совершенствования техно-логий с целью повышения эффективности их работы и обеспечения выполнения требований экологической безопасности.	ИД-1 _{ПК-1} . Демонстрирует знания и владение методами исследований систем	Знать: современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки информации о состоянии природной среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний Владеть: навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности

ПК-2	Способен к руководству процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечению контроля их выполнения, управлению рисками, соблюдению требований экологической безопасности, осуществлять на основе системного подхода критический анализ проблемных ситуаций при взаимодействии человека и природы	ИД-1 _{ПК-2} Знает и владеет методами управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками	Знать: методы выбора варианта инженерных решений на основе многокритериального анализа с учетом социальных и экологических факторов Уметь: выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования Владеть: навыками проектирования гидрозлов насосных станций водохозяйственных систем
ПК-4	Способен к организации и координации работы проектного подразделения, контроля сроков и качества разработки проектных решений.	ИД-1 _{ПК-4} . Демонстрирует знания содержания работы проектного подразделения	Знать: современные технические средства автоматизации проектирования и выполнения вычислительных работ Уметь: обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных Владеть: навыками выполнять водно-энергетические и технико-экономические расчеты
ПК-5	Способен к руководству процессами производства работ в области водопользования и охраны вод.	ИД-2 _{ПК-5} Умеет применять знания, управления процессами для управления процессами производства работ в области водопользования и охраны вод	Знать: современные и перспективные виды оборудования, применяемые в системах водоснабжения и водоотведения для подачи воды и сточных вод. Уметь: самостоятельно выбирать современные методы расчета систем подачи воды и сточных вод в соответствии с конкретной ситуацией; оценивать качество принимаемых решений, в том числе с технических критериев; оценивать возможную эффективность работы оборудования в конкретных условиях. Владеть: навыками расчета и выбора оптимальных видов и марок оборудования для работы в системах подачи воды и сточных вод.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Насосно-силовое оборудование систем водоснабжения и водоотведения» входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений Блока 1 «Дис-

циплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, направленность (профиль): Водные ресурсы и водопользование.

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
	3	4
	З.е./часов	З.е./часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	2,44/88	0,69/25
лекции	28(6)*	6
лабораторные работы	14(4)*	4(2)*
практические занятия	28(6)*	4(2)*
групповые консультации	3	3
курсовой проект	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	1,56/56	3,31/119
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	19	105
выполнение курсового проекта	10	10
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	Лабор. работы	Практ. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1. Виды и типы насосов, водоподъемников	2	4(2)*	4(2)*	2
2. Схемы гидроузлов насосных станций систем с/х водоснабжения	4(2)*	-	4	2
3. Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций 1 и 2 подъемов	4(2)*	10(2)*	4(2)*	2
4. Здания насосных станций	4(2)*	-	4(2)*	2
5. Водозаборные сооружения насосных станций	4	-	4	2
6. Внутростанционные коммуникации насосных станций	2	-	2	2
7. Напорные трубопроводы насосных станций	2	-	2	2
8. Канализационные насосные станции	2	-	2	2
9. Техничко-экономические расчеты и удельные показатели насосных станций	2	-	2	2
10. Эксплуатация гидроузлов насосных станций	2	-	-	1
Итого по дисциплине	28(6)*	14(4)*	28(6)*	19

(*) - 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	Лабор. работы	Практ. занятия	Сам. изуч. отд. тем
1. Виды и типы насосов, водоподъемников	0,5	1(1)*	0,25(1)*	10
2. Схемы гидроузлов насосных станций систем с/х водоснабжения	0,5	-	0,5	10
3. Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций 1 и 2 подъемов	1	3(1)*	0,5(1)*	14
4. Здания насосных станций	1	-	0,5	10
5. Водозаборные сооружения насосных станций	0,5	-	0,5	12
6. Внутростанционные коммуникации насосных станций	0,5	-	0,5	10
7. Напорные трубопроводы насосных станций	0,5	-	0,5	10
8. Канализационные насосные станции	0,5	-	0,5	10
9. Техничко-экономические расчеты и удельные показатели насосных станций	0,5	-	0,25	10
10. Эксплуатация гидроузлов насосных станций	0,5	-	-	9
Итого по дисциплине	6	4(2)*	4(2)*	105

() * - 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.	Виды и типы насосов, водоподъемников	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Виды и типы насосов, водоподъемников» Классификация лопастных насосов и их маркировка. Конструкции центробежных, осевых и диагональных насосов. Принцип действия центробежного насоса. Классификация объемных насосов. Гидравлические тараны вихревые, шнековые, вибрационные и струйные насосы: принципы действия, конструкции и области применения. Гидравлические тараны. Скваженные насосы.	2	0,5
2.	Схемы гидроузлов насосных станций систем с/х водоснабжения	ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Типы насосных станций систем водоснабжения и канализации» Состав сооружений, их конструктивные особенности. 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. Насосные станции 1 подъема. Насосные станции 11 подъема. Повысительные насосные станции. Циркуляционные насосные станции.	2(1)*	0,25
		ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Принципиальные схемы насосных станций». Водопроводные насосные станции. Принципиальные схемы компоновки сооружений насосных станций 1 подъема, использующий открытый водоисточник. Схемы насосных станций, забирающих подземные воды. Принципиальные схемы насосных станций 11 подъема. Схемы промежуточных станций подкачки. Схемы циркуляционных насосных станций прямоточной системы водоснабжения ТЭС.	2(1)*	0,25
3.	Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций 1 и	ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Основное энергетическое оборудование насосных станций. Вспомогательное оборудование насосных станций» Подобие насосов. Формулы пересчета. Коэффициент быстроходности. Кавитация в насосах. Допустимое значение высоты.	2(1)*	0,5

	2 подъемов	Регулирование работы насосов. Параллельная работа насосов. Последовательная работа насосов. Состав оборудования насосных станций. Приводные двигатели насосов различных типов. Сороудерживающее устройство. Подъемно-транспортные механизмы.		
		ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Выбор основного оборудования насосных станций. Расчет режима работы насосных станций» Требование к выбору расчетных режимов работы насосных станций. Выбор типа и числа установленных насосов. Определение мощности приводного двигателя.	2(1)*	0,5
4.	Здания насосных станций	ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Водопроводные насосные станции. Основные конструктивные решения здания насосной станции» Специфические особенности водопроводных насосных станций. Наземные здания. Заглубленные здания. Заглубленные здания блочного типа. Подземные здания.	2(1)*	0,5
		ЛЕКЦИЯ №7 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(1)*	0,5
5.	Водозаборные сооружения насосных станций	ЛЕКЦИЯ №8 Тема: «Водозаборные сооружения на реках и водохранилищах. Водозаборные сооружения на каналах» Классификация, условия применения. Классификация, условия применения.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №9 Тема: «Водозаборные сооружения для забора подземных вод» Каптажные сооружения. Скважины. Эрлифты.	2	0,25
6.	Внутростанционные коммуникации насосных станций	ЛЕКЦИЯ №10 Тема: «Внутростанционные коммуникации насосных станций» Назначение внутростанционных коммуникаций насосных станций и их состав. Всасывающие трубопроводы. Подводящие трубопроводы. Схемы подвода воды к насосам. Напорные коммуникации. Схемы напорных коммуникаций. Трубопроводная арматура. Назначение трубопроводной арматуры, их конструкции и принципы действия.	2	0,5
7.	Напорные трубопроводы насосных станций	ЛЕКЦИЯ №11 Тема: «Напорные трубопроводы насосных станций» Назначение и требования, предъявляемые к напорным трубопроводам. Выбор трассы прокладки, числа ниток и материала трубопровода. Стальные, железобетонные, асбестоцементные трубопроводы. Укладка напорных трубопроводов. Засыпные и незасыпные напорные трубопроводы. Гидравлический удар в напорных трубопроводах.	2	0,5
8.	Канализационные насосные станции	ЛЕКЦИЯ №12 Тема: «Канализационные насосные станции» Схемы канализационных насосных станций. Специальные типы канализационных насосных станций: для перекачивания атмосферных вод, для перекачивания осадка и ила. Режимы работы канализационных насосных станций. Определение расчетных напора и подачи основных насосов.	2	0,5

9.	Технико-экономические расчеты и удельные показатели насосных станций	ЛЕКЦИЯ №13 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	0,5
10.	Эксплуатация гидроузлов насосных станций	ЛЕКЦИЯ №14 Тема: «Эксплуатация гидроузлов насосных станций» Основные положения правил технической эксплуатации насосных станций. Параметры надежности эксплуатации. Износ оборудования насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования. Штат насосной станции.	2	0,5
		Итого по дисциплине	28(6)*	6

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Виды и типы насосов, водоподъемников	Лаб. работа №1. Изучение конструкции вихревых насосов и определение их характеристик с помощью маркировки	2(1)*	0,5(0,5)*
		Лаб. работа №2. Изучение конструкции струйных насосов и определение их характеристик с помощью маркировки	2(1)*	0,5(0,5)*
3	Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций 1 и 2 подъемов	Лаб. работа №3. Изучение всасывающей линии центробежного насоса	2	0,25
		Лаб. работа №4. Изучение кинематики потока в рабочем колесе центробежного насоса	2(1)*	0,25
		Лаб. работа №5. Испытание центробежного насоса с целью получения его энергетических характеристик	2(1)*	1(0,5)*
		Лаб. работа №6. Испытание двух центробежных насосов при параллельной работе их на один трубопровод	2	1(0,5)*
		Лаб. работа №7. Испытание двух центробежных насосов при последовательной работе их на один трубопровод	2	0,5
		Итого:	14(4)*	4(2)*

4.3.3 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Виды и типы насосов, водоподъемников	Прак. занятия №1. Конструкции и область применения поршневых насосов.	2(1)*	0,25(1)*
		Прак. занятия №2. Конструкции и область применения диафрагменных насосов.	2(1)*	-
2	Схемы гидроузлов насосных станций систем с/х водоснабжения	Прак. занятия №3. Выбор схемы гидроузла сооружений насосной станции.	2	0,25
		Прак. занятия №4. Выбор состава гидроузла сооружений насосной станции.	2	0,25
3	Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций 1 и 2 подъемов	Прак. занятия №5. Выбор основного энергетического оборудования насосной станции	2(1)*	0,25(1)*
		Прак. занятия №6. Выбор гидромеханического оборудования насосной станции.	2(1)*	0,25(1)*
4	Здания насосных станций	Прак. занятия №7. Выбор типа здания насосной станции.	2(1)*	0,25
		Прак. занятия №8. Определение основных размеров здания насосной станции.	2(1)*	0,25

5	Водозаборные сооружения насосных станций	Прак. занятия №9. Выбор типа водозаборного сооружения для разных видов компоновки гидроузла.	2	0,25
		Прак. занятия №10. Определение основных размеров водозаборного сооружения насосной станции.	2	0,25
6	Внутростанционные коммуникации насосных станций	Прак. занятия №11. Расчет и подбор водоразборной и регулирующей арматуры	2	0,5
7	Напорные трубопроводы насосных станций	Прак. занятия №12. Экономичный диаметр напорного трубопровода. Проведение гидравлических и водно-энергетических расчетов.	2	0,5
8	Канализационные насосные станции	Прак. занятия №13. Компоновка канализационной насосной станции.	2	0,5
9	Технико-экономические расчеты и удельные показатели насосных станций	Прак. занятия №14. Проведение технико-экономических расчетов и определение удельных показателей насосной станции.	2	0,25
Итого:			28(6)*	4(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Насосно-силовое оборудование систем водоснабжения и водоотведения» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработана для внутривузовского пользования учебное пособие.

1. Сасиков А.С., Балкизов А.Б., Кушаева Е.А. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие к выполнению курсового проекта по дисциплине «Насосы и насосные станции» для студентов направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» очной и заочной форм обучения Н. КБГАУ. 2018. режим доступа: <http://biblioclub.ru>.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения (заочной форме обучения) соответственно 56 (119) часа, из них 19(105) 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, подготовка к выполнению лабораторных работ, 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, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

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

Выделяемый на самостоятельное выполнение курсового проекта объем часов, (10 на очной и заочной формах обучения), используется для самостоятельной работы обучающихся (выполнение и оформление курсового проекта). Контроль самостоятельной работы здесь осуществляется проверкой работы на правильность выполнения и оформления и ее защиты автором.

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 магистров	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма контроля
1	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. Подача, напор, мощность и КПД поршневого и плунжерного насоса. Воздушные и ленточные водоподъемники.	2(10)	[1]; [2]; [3]; [8]; [11]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2	Выбор схемы гидроузла.. Энергоснабжение насосных станций. Факторы, влияющие на выбор схемы компоновки гидроузла. Условие применения плавучих насосных станций.	2(10)	[1]; [2]; [8]; [10]; [11]; [12]; [13]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3	Насосы, применяющие в качестве главных на насосных станциях с/х водоснабжения. Влияние конструкции насоса на тип здания станции. Виды передач, применяемых на насосных станциях, и условия их применения. Обточка колеса центробежного насоса. Выбор электродвигателей. Принципы автоматизации насосных станций. Принципиальные схемы напорных коммуникаций насосных станций.	2(14)	[1]; [2]; [3]; [8]; [14]; [15]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
4	Определение размеров верхнего строения и подземной части здания с учетом размещения оборудования и служебных помещений. Условия применения блочно-го, наземного и камерного типа зданий.	2(10)	[1]; [2]; [3]; [8]; [9]; [10]; [11]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5	Оборудование водозаборных сооружений на реках, каналах и водохранилищах. Сороудерживающие устройства. Забор воды из подземных источников.	2(12)	[1]; [2]; [8]; [4]; [9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
6	Способы защиты напорных трубопроводов от гидравлического удара. Требования, предъявляемые к всасывающим трубам. Трубопроводная арматура, устанавливаемая на всасывающих трубопроводах.	2(10)	[1]; [2]; [8]; [4]; [10]; [11]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
7	Чугунные и пластмассовые трубопроводы. Предохранительная арматура на напорных трубопроводах. Причины возникновения гидравлического удара в напорных трубопроводах. Условия выбора трассы напорного трубопровода.	2(10)	[1]; [2]; [8]; [12]; [13]; [7]; [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
8	Приемный резервуар: назначение, конструкция, определение регулирующей емкости резервуара в зависимости от подачи насоса.	2(10)	[1]; [2]; [8]; [12]; [13]; [7]; [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

9	Технико-экономические расчеты, выполняемые при проектировании насосной станции сельскохозяйственного водоснабжения. Статьи расходов. Методика определения экономически наивыгоднейшего диаметра напорного трубопровода.	2(10)	[1]; [2]; [3]; [8]; [4]; [9]; [10]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
10	Подбор штата насосной станции. Долговечность и срок службы насосной станции. Техническое обслуживание оборудования насосной станции.	1(9)	[1]; [2]; [7]; [8]; [9]; [10]; [11]; [12]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Выполнение курсового проекта	10(10)	[1]; [2]; [3]; [7]; [8]; [9]; [10]; [11]; [12]	Защита курсового проекта
	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)		Сдача экзамена
	Итого:	56(119)		

* - 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. Виды и типы насосов, водоподъемников	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5:	1-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита
	2. Схемы гидроузлов насосных станций систем с/х водоснабжения	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5:	
	3. Гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций 1 и 2 подъемов	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5:	
	4. Здания насосных станций	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5:	
2	5. Водозаборные сооружения насосных станций	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5:	2-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита
	6. Внутростанционные коммуникации насосных станций	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5:	
	7. Напорные трубопроводы насосных станций	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5:	
	8. Канализационные насосные станции	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5:	
	9. Технико-экономические расчеты и удельные показатели насосных станций	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5:	
	10. Эксплуатация гидроузлов насосных станций	ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5:	

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 магистрантами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится два и таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний магистрантов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за активное участие в опросе магистрантов 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 – магистрант 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 освоенных знаний;

15-24 баллов – магистрант 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 – магистрант получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знаний, умений 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 «Насосно-силовое оборудование систем водоснабжения и водоотведения» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК-1 Способен к проведению исследований процессов функционирования природно-техногенных систем для совершенствования технологий с целью повышения эффективности их работы и обеспечения выполнения требований экологической безопасности.

ПК-2 Способен к руководству процессами проектирования и строительства объектов природно-техногенных систем, обеспечению контроля их выполнения, управлению рисками, соблюдению требований экологической безопасности, осуществлять на основе системного подхода критический анализ проблемных ситуаций при взаимодействии человека и природы.

ПК-4 Способен к организации и координации работы проектного подразделения, контролю сроков и качества разработки проектных решений.

ПК-5 Способен к руководству процессами производства работ в области водопользования и охраны вод.

В процессе освоения образовательной программы по 20.04.02 Природообустройство и водопользование, направленность (профиль): Водные ресурсы и водопользование компетенции **ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5** 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-1	Б1.О.05 Основы научной и инновационной деятельности Б1.В.02 Современные проблемы природообустройства и водопользования ФТД.01 Патентоведение	1
	Б1.В.03 Оборотные системы водоснабжения Б1.В.04 Технология и организация строительства инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.05 Инженерное обеспечение объектов водохозяйственного строительства Б1.В.06 Системы водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.ДВ.02.01 Мониторинг водохозяйственных систем Б1.В.ДВ.02.02 Методы защиты и восстановления водисточников	2
	Б1.В.07 Насосно-силовое оборудование систем водоснабжения и водоотведения Б1.В.08 Реконструкция систем и сооружений водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.ДВ.01.01 Проблемы очистки сточных вод Б1.В.ДВ.01.02 Современные технологии улучшения качества природных вод Б1.В.ДВ.04.01 Методы расчета конструкций водохозяйственных сооружений Б1.В.ДВ.04.02 Технология ремонта и принципы реконструкции водохозяйственных сооружений ФТД.02 Теория инженерных исследований	3
	Б1.О.09 Управление качеством окружающей среды Б1.О.10 Инновационные технологии проектирования, строительства и реконструкции природно-техногенных комплексов Б1.В.10 Автоматизированные технологии проектирования в области природообустройства и водопользования Б1.В.ДВ.03.01 Водоснабжение сельскохозяйственных предприятий Б1.В.ДВ.03.02 Эксплуатация водохозяйственных систем Б1.В.ДВ.05.01 Обследование и экологическая оценка водосборов	4

	Б1.В.ДВ.05.02 Приборы и оборудование по контролю качества воды Б2.О.02(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа Б2.В.01(Пд) Производственная практика, преддипломная Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-2	Б1.В.01 Управление природно-техногенными комплексами	1
	Б1.В.03 Оборотные системы водоснабжения Б1.В.04 Технология и организация строительства инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.06 Системы водоснабжения, обводнения и водоотведения	2
	Б1.В.07 Насосно-силовое оборудование систем водоснабжения и водоотведения Б1.В.08 Реконструкция систем и сооружений водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.09 Управление проектами Б1.В.ДВ.01.01 Проблемы очистки сточных вод Б1.В.ДВ.01.02 Современные технологии улучшения качества природных вод Б1.В.ДВ.04.01 Методы расчета конструкций водохозяйственных сооружений Б1.В.ДВ.04.02 Технология ремонта и принципы реконструкции водохозяйственных сооружений Б2.О.03(П) Производственная практика, эксплуатационная	3
	Б1.О.10 Инновационные технологии проектирования, строительства и реконструкции природно-техногенных комплексов Б1.В.10 Автоматизированные технологии проектирования в области природообустройства и водопользования Б1.В.ДВ.03.01 Водоснабжение сельскохозяйственных предприятий Б1.В.ДВ.05.02 Приборы и оборудование по контролю качества воды Б2.В.01(Пд) Производственная практика, преддипломная Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4
ПК-4	Б1.В.03 Оборотные системы водоснабжения Б1.В.04 Технология и организация строительства инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.06 Системы водоснабжения, обводнения и водоотведения	2
	Б1.В.07 Насосно-силовое оборудование систем водоснабжения и водоотведения Б1.В.08 Реконструкция систем и сооружений водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.09 Управление проектами Б1.В.ДВ.04.02 Технология ремонта и принципы реконструкции водохозяйственных сооружений	3
	Б1.В.10 Автоматизированные технологии проектирования в области природообустройства и водопользования Б2.В.01(Пд) Производственная практика, преддипломная Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4
ПК-5	Б1.В.01 Управление природно-техногенными комплексами	1
	Б1.В.03 Оборотные системы водоснабжения Б1.В.04 Технология и организация строительства инженерных систем водоснабжения, обводнения и водоотведения Б1.В.06 Системы водоснабжения, обводнения и водоотведения	2
	Б1.В.07 Насосно-силовое оборудование систем водоснабжения	3

	и водоотведения Б1.В.08 Реконструкция систем и сооружений водоснабжения, воднения и водоотведения Б2.О.03(П) Производственная практика, эксплуатационная	4
	Б1.В.ДВ.03.02 Эксплуатация водохозяйственных систем Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

** 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 магистрантов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга магистрант осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – экзамен.

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

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

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

Магистрант, 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-1} . Демонстрирует знания и владение методами исследований систем. (3-этап).	Знать: современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки информации о состоянии природной	Не знает современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки информации о состоянии природной среды, в том	Частично знает современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки информации о состоянии природной среды, в том числе с	Достаточно знает современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки информации о состоянии природной	Отлично знает современные методы и средства планирования и организации исследований и разработок по природообустройству, обобщения и обработки информации о состоянии природной среды, в том числе

	среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники.	числе с применением электронно-вычислительной техники.	применением электронно-вычислительной техники.	среды, в том числе с применением электронно-вычислительной техники.	с применением электронно-вычислительной техники.
	Уметь: формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний.	Не умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний.	Частично умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний.	На достаточно хорошем уровне умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний.	На высоком уровне умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний.
	Владеть: навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.	Не владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.	Частично владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.	Хорошо владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.	Отлично владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности.
ИД-1 ПК-2 Знает и владеет методами управления процессами проектирования и строительства, соблюдения требований экологической безопасности, управления рисками. (3-этап)	Знать: методы выбора варианта инженерных решений на основе многокритериального анализа с учетом социальных и экологических факторов.	Не знает методы выбора варианта инженерных решений на основе многокритериального анализа с учетом социальных и экологических факторов.	Частично знает методы выбора варианта инженерных решений на основе многокритериального анализа с учетом социальных и экологических факторов.	Знает на достаточно хорошем уровне методы выбора варианта инженерных решений на основе многокритериального анализа с учетом социальных и экологических факторов.	На высоком уровне знает методы выбора варианта инженерных решений на основе многокритериального анализа с учетом социальных и экологических факторов.
	Уметь: выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.	Не умеет выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.	Не в полной мере умеет выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.	На достаточно хорошем уровне умеет выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.	На высоком уровне умеет выбирать необходимые методы исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования.

	Владеть: навыками проектирования гидроузлов насосных станций водохозяйственных систем.	Не владеет навыками проектирования гидроузлов насосных станций водохозяйственных систем.	Знаком с некоторыми навыками проектирования гидроузлов насосных станций водохозяйственных систем.	Достаточно владеет навыками проектирования гидроузлов насосных станций водохозяйственных систем.	На высоком уровне владеет навыками проектирования гидроузлов насосных станций водохозяйственных систем.
ИД-1 _{ПК-4} . Демонстрирует знания содержания работы проектного подразделения. (3-этап)	Знать: современные технические средства автоматизации проектирования и выполнения вычислительных работ.	Не знает современные технические средства автоматизации проектирования и выполнения вычислительных работ..	Частично знает современные технические средства автоматизации проектирования и выполнения вычислительных работ.	Знает на достаточно хорошем уровне современные технические средства автоматизации проектирования и выполнения вычислительных работ.	На высоком уровне знает современные технические средства автоматизации проектирования и выполнения вычислительных работ.
	Уметь: обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных.	Не умеет обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных.	Не в полной мере умеет обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных.	На достаточно хорошем уровне умеет обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных.	На высоком уровне умеет обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных.
	Владеть: навыками выполнять водно-энергетические и технико-экономические расчеты.	Не владеет навыками выполнять водно-энергетические и технико-экономические расчеты.	Знаком с навыками выполнять водно-энергетические и технико-экономические расчеты.	Достаточно владеет навыками выполнять водно-энергетические и технико-экономические расчеты.	На высоком уровне владеет навыками выполнять водно-энергетические и технико-экономические расчеты.
ИД-2 _{ПК-5} Умеет применять знания, управления процессами для управления процессами производства работ в области водопользования и охраны вод. (3-этап)	Знать: современные и перспективные виды оборудования, применяемые в системах водоснабжения и водоотведения для подачи воды и сточных вод.	Не знает современные и перспективные виды оборудования, применяемые в системах водоснабжения и водоотведения для подачи воды и сточных вод.	Частично знает современные и перспективные виды оборудования, применяемые в системах водоснабжения и водоотведения для подачи воды и сточных вод.	Знает на достаточно хорошем уровне современные и перспективные виды оборудования, применяемые в системах водоснабжения и водоотведения для подачи воды и сточных вод.	На высоком уровне знает современные и перспективные виды оборудования, применяемые в системах водоснабжения и водоотведения для подачи воды и сточных вод.
	Уметь: самостоятельно выбирать современные методы расчета систем подачи воды и сточных вод в соответствии с	Не умеет самостоятельно выбирать современные методы расчета систем подачи воды и сточных вод в соответствии с	Не в полной мере умеет самостоятельно выбирать современные методы расчета систем подачи воды и сточных вод в соответствии с	На достаточно хорошем уровне умеет самостоятельно выбирать современные методы расчета систем подачи воды и сточ-	На высоком уровне умеет самостоятельно выбирать современные методы расчета систем подачи воды и сточных вод в соответ-

	вии с конкретной ситуацией; оценивать качество принимаемых решений, в том числе с технических критериев; оценивать возможную эффективность работы оборудования в конкретных условиях.	конкретной ситуацией; оценивать качество принимаемых решений, в том числе с технических критериев; оценивать возможную эффективность работы оборудования в конкретных условиях.	конкретной ситуацией; оценивать качество принимаемых решений, в том числе с технических критериев; оценивать возможную эффективность работы оборудования в конкретных условиях.	ных вод в соответствии с конкретной ситуацией; оценивать качество принимаемых решений, в том числе с технических критериев; оценивать возможную эффективность работы оборудования в конкретных условиях.	ствии с конкретной ситуацией; оценивать качество принимаемых решений, в том числе с технических критериев; оценивать возможную эффективность работы оборудования в конкретных условиях.
	Владеть: навыками расчета и выбора оптимальных видов и марок оборудования для работы в системах подачи воды и сточных вод.	Не владеет навыками расчета и выбора оптимальных видов и марок оборудования для работы в системах подачи воды и сточных вод.	Знаком с навыками расчета и выбора оптимальных видов и марок оборудования для работы в системах подачи воды и сточных вод.	Достаточно владеет навыками расчета и выбора оптимальных видов и марок оборудования для работы в системах подачи воды и сточных вод.	На высоком уровне владеет навыками расчета и выбора оптимальных видов и марок оборудования для работы в системах подачи воды и сточных вод.

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к экзамену, магистрант должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то магистрант 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 магистрант может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы магистранта оцениваются суммой баллов менее **20**, то магистранту выставляется **0** баллов.

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

Магистрант, 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 магистрант, 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 магистрант, 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 магистрант, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практиче-

		ские навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает магистрант, 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-1, ИД-1ПК-2, ИД-1ПК-4, ИД-2ПК-5 в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерная тематика курсовых проектов, рефератов

Тема: «Проектирование насосной станции 1-го подъема предназначенной для водоснабжения».

Исходные данные для выполнения курсового проекта выдаются индивидуально.

7.3.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

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 II категории; допускается перерыв в работе на время переключения резервных агрегатов 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). $Q = \frac{H_a WK}{T(H_a - h_{\text{в. max}})}$.

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 ($V_{\text{в}}$) 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 $F = \rho \omega^2 r$:

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

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

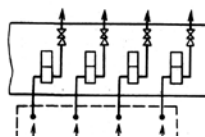
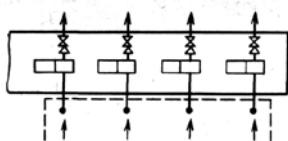
- а). ремонтные; б). аварийные; в). основные;

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

- а). поверхностных; б). подземных.

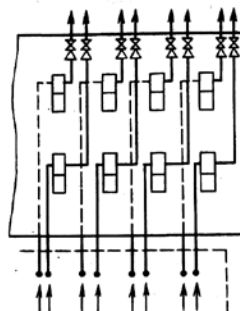
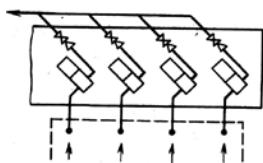
8. Однорядное расположение агрегатов параллельно продольной оси станции:

- а). б).



в).

г).



9. При диаметре всасывающей трубы более 800мм скорость движения (V_v) 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.

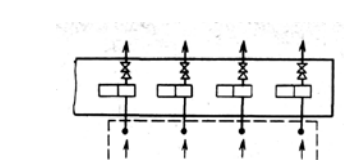
10. Мощность, сообщаемая насосом протекающей жидкости:

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

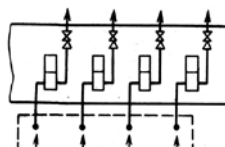
Тест №3

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

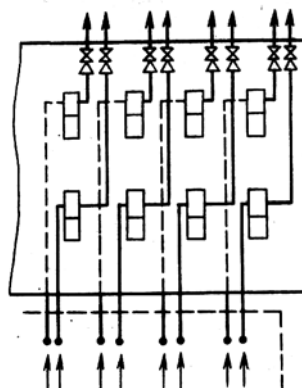
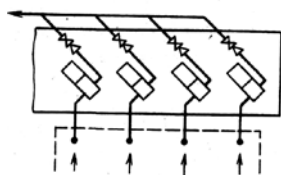
- а). насос; б). насосная станция; в). насосная установка.
- 2. Насос, у которого поток жидкости поступает к рабочему колесу по оси, а затем направляется наклонно:**
- а). центробежный; б). осевой; в). диагональный; г). поршневой.
- 3. Насосные станции для подачи очищенной воды потребителям, обычно из 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 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.
- 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:

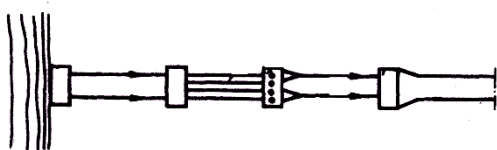
а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦН;
г). типа В; д). типа О, ОП.

6. Для измерения давление на выходе из насоса применяют:

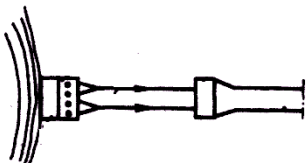
а). вакуумметр; б). манометр; в). расходомер

7. Береговая совмещенного типа компоновка сооружений насосной станции:

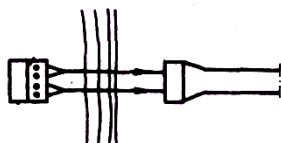
а).



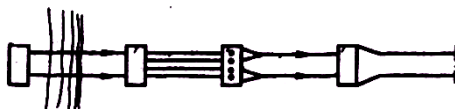
б)



в).

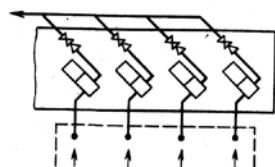


г).

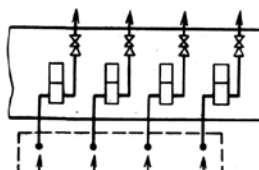


8. Двухрядное расположение агрегатов:

а).

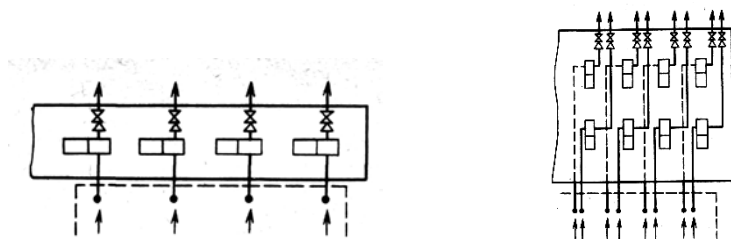


б).



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. 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 №5

1. 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.

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 сооружением, технологическим установкам или непосредственно к потреблению:

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

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

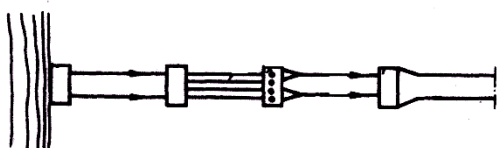
- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦНС;
г). типа В; д). типа О, ОП.

6. Для измерения давление на входе в насос применяют:

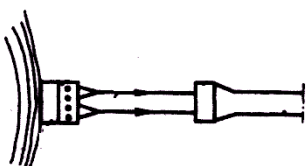
- а). вакуумметр; б). манометр; в). расходомер;

7. Береговая раздельного типа компоновка сооружений насосной станции:

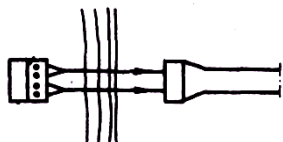
а)



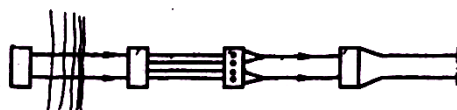
б)



в).



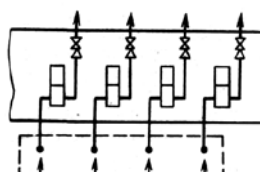
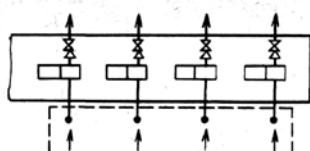
г).



8. Двухрядное расположение агрегатов в шахматном порядке:

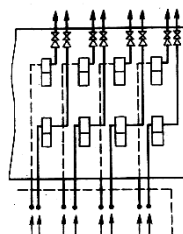
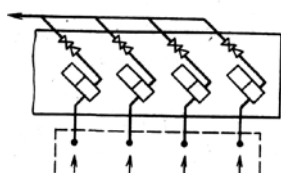
а).

б).

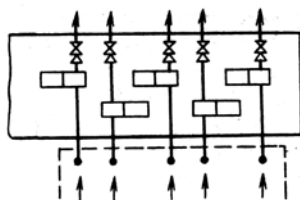


в).

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:

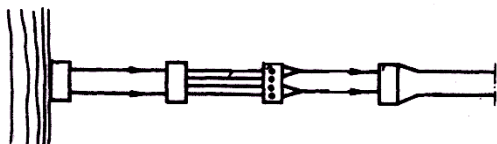
- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦНС;
г). типа В; д). типа О, ОП.

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

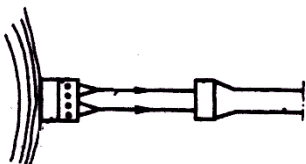
- а). выкачать из корпуса воду; б). заполнить всасывающий трубопровод водой и корпус насоса; в). заполнить корпус насоса наполовину;

7. Русловая совмещенного типа компоновка сооружений насосной станции:

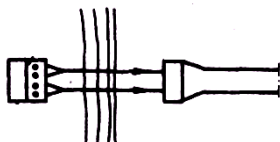
а) "



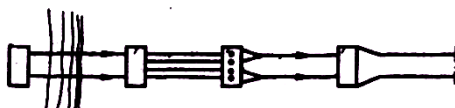
б)



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:

но 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). раздельные и совмещенные; в). русловые и раздельные.

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

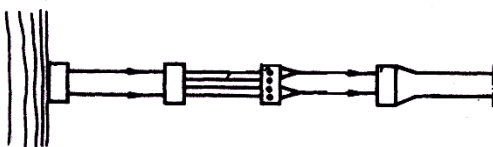
а). типа ЭЦВ; б). типа А; в). типа ЦНС; г). типа АТН; д). типа О, ОП.

6. Основное уравнение лопастного насоса (уравнение Эйлера):

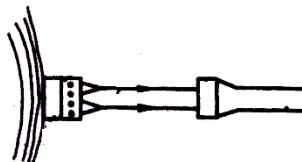
а). $H = H_{з.ср} + h_o + h_m$; б). $H = \frac{\sum Q_i^3 t_i}{\sum t_i}$; в). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2 - u_1 v_1 \cos \alpha_1}{g}$;
г). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2}{g}$

7. Русловая раздельного типа компоновка сооружений насосной станции:

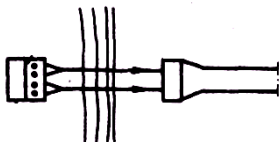
а) "



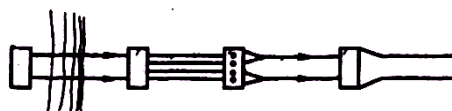
б)



в).



г).



8. Средневзвешенный геодезический напор определяется по формуле:

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

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

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 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, вращающимся в лнгнофолевых 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:

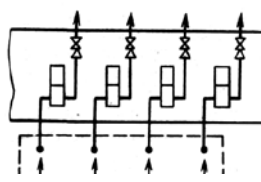
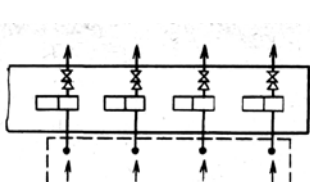
а). ремонтные; б). аварийные; в). основные;

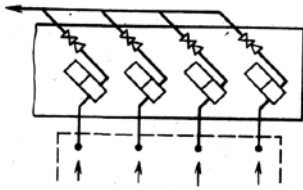
7. Для забора из каких источников применяются насосы типа АТН:

а). поверхностных; б). подземных.

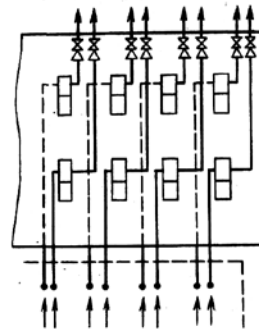
8. Однорядное расположение агрегатов перпендикулярно продольной оси станции:

а). б).





в).



г).

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 резервуары, 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 одностороннего входа, консольно расположенным на конце вала насоса:

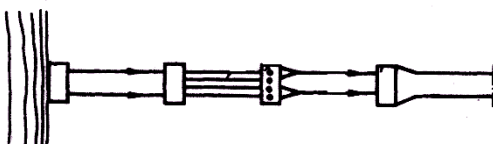
а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦН, ЦНС;
г). типа В; д). типа О, ОП.

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

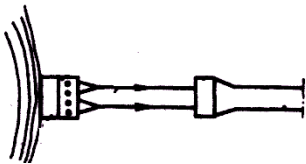
а). ремонтные; б). аварийные; в). основные;

6. Береговая совмещенного типа компоновка сооружений насосной станции:

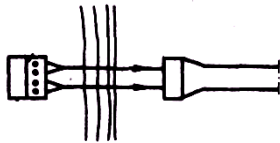
а) ..



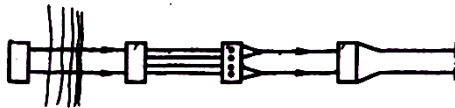
б).



в).

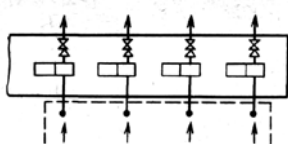


г).

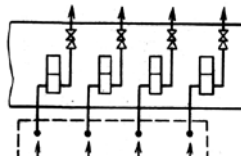


7. Двухрядное расположение агрегатов в шахматном порядке:

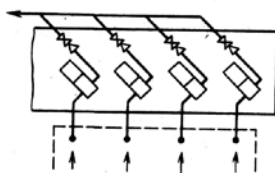
а).



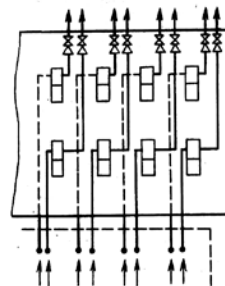
б).



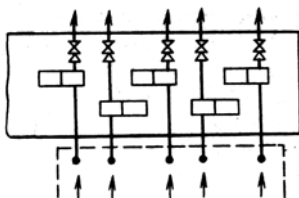
в).



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 расхо-

да, 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:

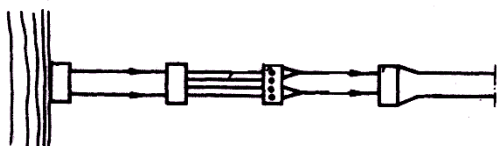
- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦНС;
- г). типа В; д). типа О, ОП.

5. Для измерения давления на входе в насос применяют:

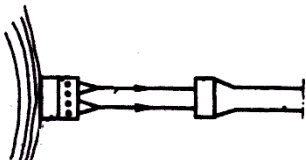
- а). вакуумметр; б). манометр; в). расходомер;

6. Руслотная совмещенного типа компоновка сооружений насосной станции:

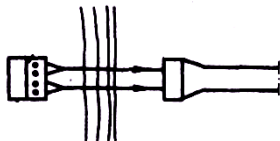
а) "



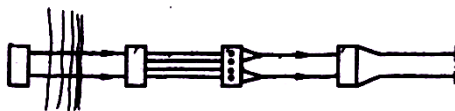
б)



в).



г).



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:

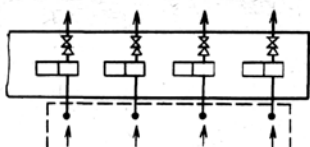
а). параллельной; б). последовательной.

6. Какой параметр насоса измеряет скоростной водомер:

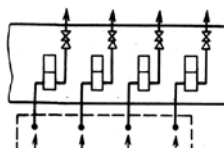
а). расход; б). напор; в). число оборотов;
г). мощность; д). КПД.

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

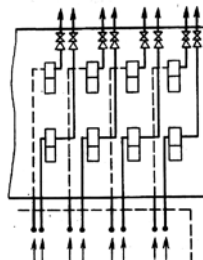
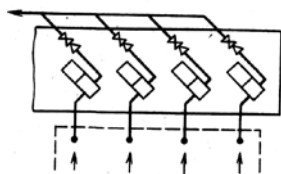
а). б).



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:

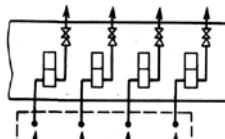
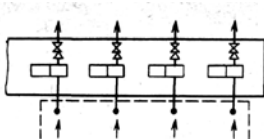
- а). вакуумметр; б). манометр; в). расходомер;

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

- а). поверхностных; б). подземных.

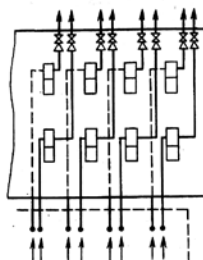
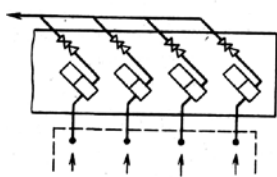
7. Однорядное расположение агрегатов параллельно продольной оси станции:

- а). б).

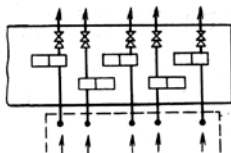


в).

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 отдельные.

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):

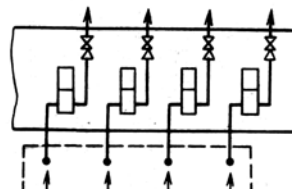
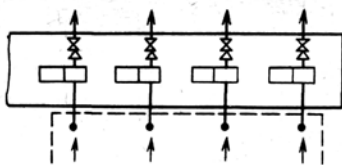
- а). $H = H_{з.ср} + h_o + h_m$; б). $H = \frac{\sum Q_i^3 t_i}{\sum t_i}$; в). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2 - u_1 v_1 \cos \alpha_1}{g}$;
г). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2}{g}$

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

- а). поверхностных; б). подземных.

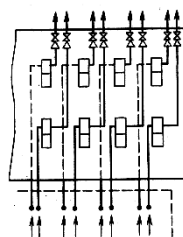
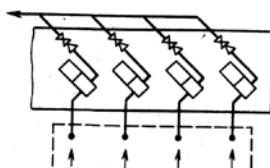
7. Двухрядное расположение агрегатов:

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

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 0,075м³/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 лнгнофолевых 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). $N = \frac{9.81 Q_n H_n K}{\eta_n \eta_{\text{пер}}}$;

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 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.

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_v) 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 лентофольевых 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 водисточника водозаборные сооружения различают:

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

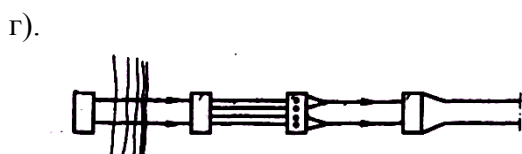
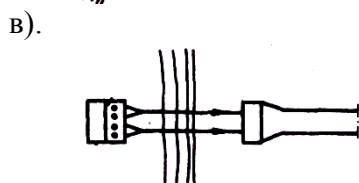
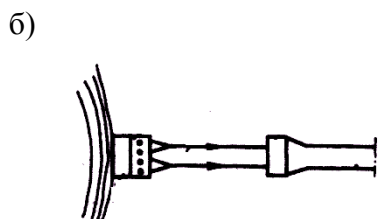
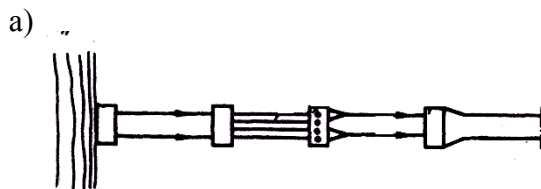
5. Насосы одно- или многоступенчатые, погружные центробежные вертикальные с рабочими колесами одностороннего входа:

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

6. Основное уравнение лопастного насоса (уравнение Эйлера):

а). $H = H_{з.ср} + h_0 + h_m$; 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). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2}{g}$

7. Русловая отдельного типа компоновка сооружений насосной станции:



8. Средневзвешенный геодезический напор определяется по формуле:

а). $H = H_{з.ср} + h_o + h_m$; 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). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2}{g}$

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 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 водоисточника в насосную станцию:

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

5. Центробежные вертикальные, одноступенчатые насосы, с рабочим колесом одно-

стороннего входа, консольно расположенным на конце вала насоса:

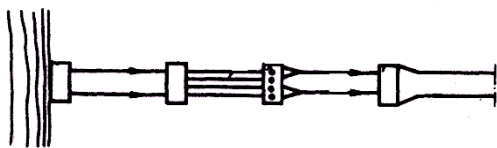
- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦНС;
 г). типа В; д). типа О, ОП.

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

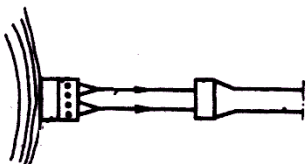
- а). выкачать из корпуса воду; б). заполнить всасывающий трубопровод водой и корпус насоса; в). заполнить корпус насоса наполовину;

7. Русловая совмещенного типа компоновка сооружений насосной станции:

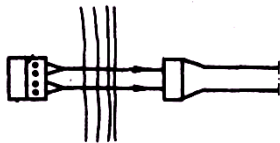
а) "



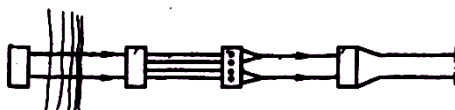
б)



в).



г).



8. Средневзвешенный геодезический напор определяется по формуле:

- а). $H = H_{з.ср} + h_o + h_m$; 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). $H = \frac{u_2 v_2 \cos \alpha_2}{g}$

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 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:

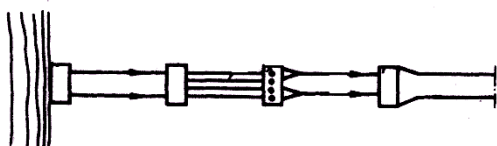
- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦН, ЦНС;
г). типа В; д). типа О, ОП.

6. Для измерения давления на входе в насос применяют:

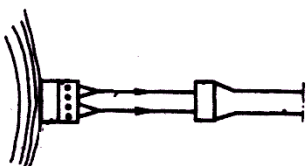
- а). вакуумметр; б). манометр; в). расходомер;

7. Береговая раздельного типа компоновка сооружений насосной станции:

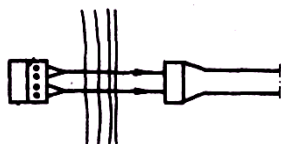
а) ..



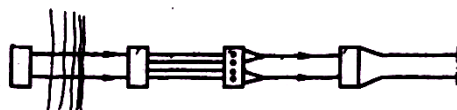
б)



в).



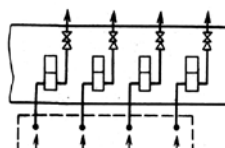
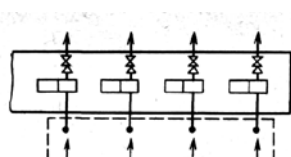
г).



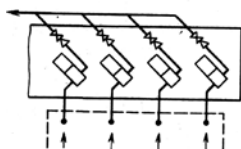
8. Двухрядное расположение агрегатов в шахматном порядке:

а).

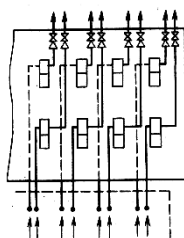
б).



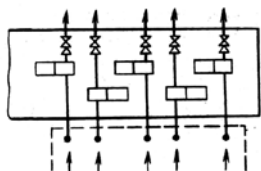
в).



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 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:

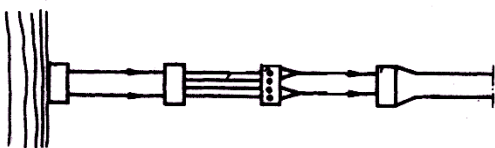
- а). типа К, КМ; б). типа Д; в). типа ЦН, ЦНС;
г). типа В; д). типа О, ОП.

6. Формула определения подачи вакуум-насосов:

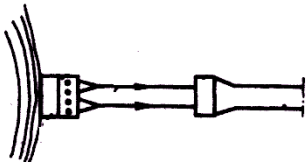
- а). $Q = \frac{Q_{\min}}{n}$; б). $Q = KQ_{\max}$; в). $Q = \frac{H_a WK}{T(H_a - h_{e, \max})}$.

7. Береговая совмещенного типа компоновка сооружений насосной станции:

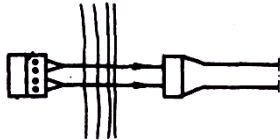
а) "



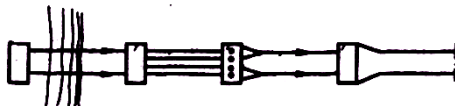
б).



в).

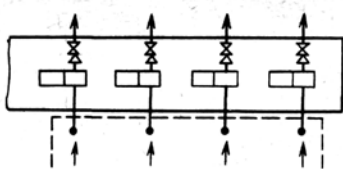


г).

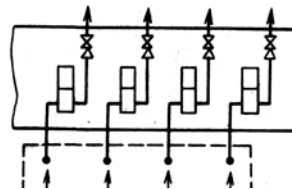


8. Однорядное расположение агрегатов параллельно продольной оси станции:

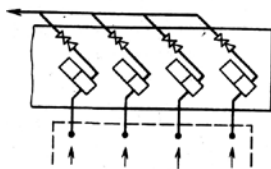
а).



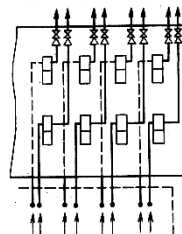
б).



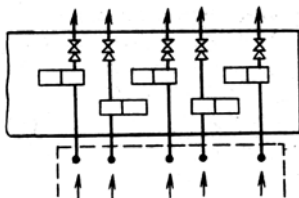
в).



г).



д).



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

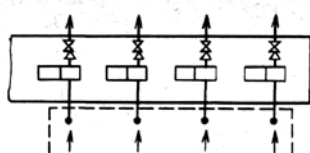
- а). высота всасывания приведенная; б). высота всасывания геометрическая; в). высота нагнетания геометрическая.

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

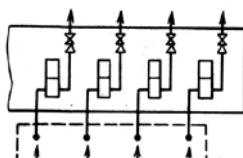
- а). помпаж; б). вибрация; в). каптаж.

1. Однорядное расположение агрегатов перпендикулярно продольной оси станции:

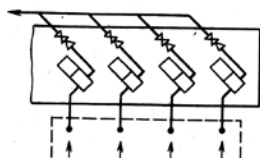
а).



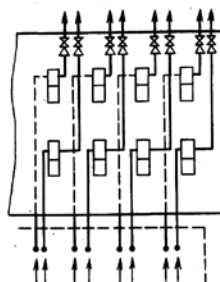
б).



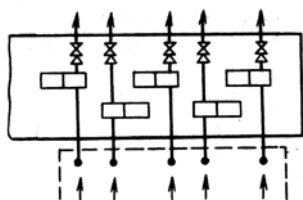
в).



г).

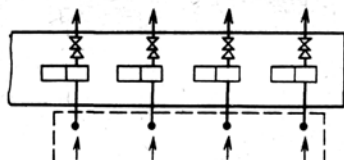


д).

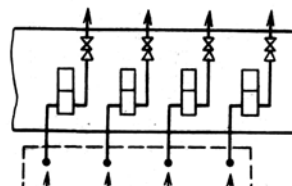


2. Двухрядное расположение агрегатов:

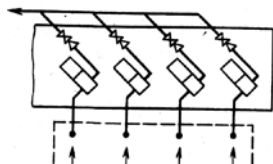
а).



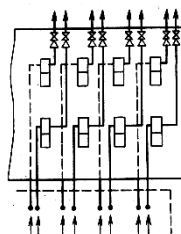
б).



в).



г).



3. При диаметре всасывающей трубы более 800мм скорость движения ($V_{\text{в}}$) 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, сообщающейся 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. Краткий исторический обзор развития машинного водоподъема и насосостроения в РФ и за рубежом.
2. Необходимые материалы для составления проекта насосной станции. Графики подачи и геодезических высот подъема по времени.
3. Понятие «насосная установка» и «насосная станция», их типы в зависимости от назначения. Элементы насосных установок и станций .
4. Выбор типа основных насосов и двигателей и числа насосных агрегатов.
5. Гидротехнический узел сооружений машинного водоподъема, определение, состав.
6. Основные элементы гидротехнического узла машинного водоподъема при водозаборе из естественных русел, каналов, водохранилищ, их конструктивные особенности. Водозаборные устройства.
7. Определение требуемого напора насоса в насосной установке. Определение напора насоса при помощи измерительных приборов.
8. Сооружения, подводящие воду к насосной станции. Аванкамера насосной станции.
9. Высота засасывания, нагнетания и подъема.
10. Определение основных конструктивных элементов здания насосных станций – блочно-го, камерного и незаглубленного типов.
11. Полезная и потребляемая мощности насоса и насосной установки.
12. Конструкции понтонов для плавучих насосных станций.
13. Краткий обзор развития лопастных насосов, достижения в развитии конструкций современных насосов. Применение лопастных насосов.
14. Помещение для насосов, двигателей и расположение вспомогательного оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры и аппаратуры управления насосной станции.
15. Краткий обзор развития лопастных насосов, достижения в развитии конструкций современных насосов. Применение лопастных насосов.

2-ой рейтинг контроль

1. Помещение для насосов, двигателей и расположение вспомогательного оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры и аппаратуры управления насосной станции.
2. Конструкции центробежных, осевых и диагональных насосов.
3. Элементы узла: водозаборное сооружение, подводящие устройства, насосная станция, напорные трубопроводы, водовыпускные и отводные устройства.
4. Особенности гидроузлов и их элементов в зависимости от естественно - исторических факторов, условия водоподъема, назначения станции и типов насосов.
5. Коммуникация трубопроводов и расположение арматуры внутри здания насосной станции. Напорные трубопроводы насосных станций и их оборудование.
6. Принцип действия центробежного насоса. Проточная часть насоса: привод, рабочее колесо, отвод. Течение жидкости в каналах рабочего колеса. Вход и выход жидкости из колеса.
7. Типы зданий насосных станций, классификация по: производительности, конструктивному признаку, назначению, типам водоисточников, отношению к уровню земли, взаимному расположению водозаборных устройств и насосных станций.
8. Теоретические напоры, создаваемые насосом при бесконечно большом количестве лопастей колеса и при конечном их числе.
9. Водовыпускные сооружения в конце напорных трубопроводов, их назначение, конструктивные особенности и расчеты.
10. Движение жидкости в каналах рабочего колеса центробежного насоса при конечном числе лопастей. Влияние угла установки лопастей при выходе из колеса на напор насоса.
11. Насосные установки для подъема подземных вод и понижения уровня грунтовых вод.
12. Принцип действия и краткая теория осевого насоса.
13. Определение расчетной производительности насосной станции для перекачки вод поверхностного стока и напора насосов.
14. Подобие и моделирование лопастных насосов. Критерии подобия.
15. Выбор схемы гидроузла.

7.3.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Краткий исторический обзор развития машинного водоподъема и насосостроения в РФ и за рубежом.
2. Необходимые материалы для составления проекта насосной станции. Графики подачи и геодезических высот подъема по времени.
3. Понятие «насосная установка» и «насосная станция», их типы в зависимости от назначения. Элементы насосных установок и станции .
4. Выбор типа основных насосов и двигателей и числа насосных агрегатов.
5. Гидротехнический узел сооружений машинного водоподъема, определение, состав.
6. Основные элементы гидротехнического узла машинного водоподъема при водозаборе из естественных русел, каналов, водохранилищ, их конструктивные особенности. Водозаборные устройства.
7. Определение требуемого напора насоса в насосной установке. Определение напора насоса при помощи измерительных приборов.
8. Сооружения, подводящие воду к насосной станции. Аванкамера насосной станции.
9. Высота засасывания, нагнетания и подъема.
10. Определение основных конструктивных элементов здания насосных станций – блочно-го, камерного и незаглубленного типов.
11. Полезная и потребляемая мощности насоса и насосной установки.
12. Конструкции понтонов для плавучих насосных станций.
13. Краткий обзор развития лопастных насосов, достижения в развитии конструкций современных насосов. Применение лопастных насосов.
14. Помещение для насосов, двигателей и расположение вспомогательного оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры и аппаратуры управления насосной станции.

15. Краткий обзор развития лопастных насосов, достижения в развитии конструкций современных насосов. Применение лопастных насосов.
16. Помещение для насосов, двигателей и расположение вспомогательного оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры и аппаратуры управления насосной станции.
17. Конструкции центробежных, осевых и диагональных насосов.
18. Элементы узла: водозаборное сооружение, подводящие устройства, насосная станция, напорные трубопроводы, водовыпускные и отводные устройства.
19. Особенности гидроузлов и их элементов в зависимости от естественно - исторических факторов, условия водоподъема, назначения станции и типов насосов.
20. Коммуникация трубопроводов и расположение арматуры внутри здания насосной станции. Напорные трубопроводы насосных станций и их оборудование.
21. Принцип действия центробежного насоса. Проточная часть насоса: привод, рабочее колесо, отвод. Течение жидкости в каналах рабочего колеса. Вход и выход жидкости из колеса.
22. Типы зданий насосных станций, классификация по: производительности, конструктивному признаку, назначению, типам водоисточников, отношению к уровню земли, взаимному расположению водозаборных устройств и насосных станций.
23. Теоретические напоры, создаваемые насосом при бесконечно большом количестве лопастей колеса и при конечном их числе.
24. Водовыпускные сооружения в конце напорных трубопроводов, их назначение, конструктивные особенности и расчеты.
25. Движение жидкости в каналах рабочего колеса центробежного насоса при конечном числе лопастей. Влияние угла установки лопастей при выходе из колеса на напор насоса.
26. Насосные установки для подъема подземных вод и понижения уровня грунтовых вод.
27. Принцип действия и краткая теория осевого насоса.
28. Определение расчетной производительности насосной станции для перекачки вод поверхностного стока и напора насосов.
29. Подобие и моделирование лопастных насосов. Критерии подобия.
30. Выбор схемы гидроузла.
31. Удельная частота вращения (коэффициент быстроходности n).
32. Оборудование насосной станции: гидромеханическое и энергетическое, основное и вспомогательное.
33. Испытание лопастных насосов. Построение характеристик. Баланс энергии и определение КПД насоса.
34. Основные насосы и выбор их типа.
35. Виды и особенности характеристик центробежных, диагональных и осевых насосов. Понятие о рабочей зоне, оптимальной и рабочей точках на характеристике насоса.
36. Влияние конструктивных особенностей насосов на конструкцию здания насосной станции.
37. Изменение характеристик лопастных насосов.
38. Понятие о двигателях для основных насосов и требования, предъявляемые к их рабочим характеристикам. Передача механической энергии от двигателя к насосу.
39. Регулирование работы насосных агрегатов и насосных установок.
40. Особенности выбора гидромеханического и энергетического оборудования для насосных станций.
41. Параллельная и последовательная совместная работа двух или нескольких лопастных насосов.
42. Условия пуска насосов и действие при приводе от различных двигателей.
43. Кавитация в лопастных насосах: понятие, причины возникновения, воздействия на характеристику и прочность насоса. Меры борьбы с возникновением и последствиями кавитации.
44. Трубопроводы и их арматура внутри и вне насосных станций.
45. Понятие об определении основных размеров центробежного насоса.

46. Гидравлический удар в магистральных насосных станциях и средства защиты от него.
47. Вспомогательное оборудование насосных станций. Вакуум - насосы для заливки насосов. Установки технического водоснабжения и сжатого воздуха.
48. Особенности проектирования внутристанционных коммуникаций трубопроводов и их оборудования.
49. Напор и потребная мощность насоса.
50. Схемы компоновки гидроузла, типы здания станции и примыкающих сооружений.
51. Общая классификация насосов. Конструкция, детали, принципы действия и области применения.
52. Типы и конструкции насосных станций. Особенности конструкции и оборудования водозаборных 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. Перевощиков, С.И. Конструкция центробежных насосов: общие сведения / С.И. Перевощиков.- Тюмень: изд. ТюмГНГУ, 2013.-228с.: ил.-Библиогр. в кн.-[Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)
2. Сомов, М. А. Водоснабжение [Текст] : учебник для вузов. Т. 1. Системы забора, подачи и распределения воды / М. А. Сомов, М. Г. Журба. - М. : АСВ, 2010. - 262 с.
3. Сасиков А.С., Балкизов А.Б., Кушаева Е.А. [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие к выполнению курсового проекта по дисциплине «Насосы и насосные станции» для студентов направления подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» очной и заочной форм обучения Н. КБГАУ. 2018. режим доступа: <http://biblioclub.ru>.

Дополнительная литература:

4. 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.
5. Рычагов, В.В. Насосы и насосные станции [Текст]: учебник для вузов/В.В. Рычагов, М.М. Флоринский; 4 – е изд.- М.: Колос, 1975г.
6. Чебаевский, В.Ф. Насосы и насосные станции [Текст]: учебник/ В.Ф. Чебаевский, К.П. Вишневский [и др.];- М.: Агропроиздат, 1989г.
7. 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.
8. Каталог насосов, применяемых в мелиорации [Текст]/ Росоргтехводстрой МВХ РСФСР;- М.: 1978г. – 229с.
9. 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.
10. Каталог – справочник. Насосы [Текст].- М.: Машгиз, 1959.

11. Центробежные и осевые компрессоры, воздуходувки и вентиляторы [Текст]: учебник / А.И. Степанов. - М.: Машгиз, 1960. - 347с.
12. Новиков, А.П. Гидравлика, гидропривод и гидросистемы : учебное пособие / А.П. Новиков, И.Ю. Кондратенко. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2007. - 151 с. : ил.-Библиогр. в кн.-[Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// biblioclub.ru.com](http://biblioclub.ru.com)
13. Лаптева, Н.Е. Центробежные насосы : учебно-методическое пособие / Н.Е. Лаптева. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 56 с. : ил.-Библиогр. в кн.-[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http:// biblioclub.ru.com>
14. Гроховский, Д.В. Основы гидравлики и гидропривод : учебное пособие / Д.В. Гроховский. - СПб : Политехника, 2012. - 239 с. : ил.-Библиогр. в кн.-[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http:// biblioclub.ru.com>
15. Белоконов, Е. Н. Водоотведение и водоснабжение [Текст] : учебное пособие для бакалавров, обуч. по напр. "Строительство", "Природообустройство", "Водные ресурсы и водопользование" / Е. Н. Белоконов, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2012. - 379 с.

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 магистранту 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 прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ магистранту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе магистранту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам. Магистр должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **15** баллов (за две точки - **30** баллов).

Подготовку к каждому практическому занятию магистрант 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 магистранта является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа магистранта над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы магистранта 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;
- выполнения курсовых проектов, предусмотренных учебным планом;
- 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.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсового проекта. Каждый магистрант очной формы обучения на первых занятиях получает индивидуальное задание по выполнению курсового проекта. Преподаватель на том же занятии знакомит магистрантов с методическими указаниями по их выполнению и назначает дни консультаций. К курсовому проекту рекомендуется примерный перечень вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсового проекта. Чтобы полнее раскрыть тему, магистранту следует выявить дополнительные источники и материалы. При выполнении курсового проекта необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

Готовые проекты регистрируются на кафедре, после чего они проверяются на правильность выполнения руководителем, который допускает (не допускает) автора к публичной защите.

Магистранты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакомляются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе. Они получают задания на курсовой проект и объяснение как пользоваться методическими указаниями по выполнению курсового проекта, которые имеются в наличии в научной библиотеке ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ.

Магистранту 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 «Насосно-силовое оборудование систем водоснабжения и водоотведения» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается выполнением и защитой курсовой работы и 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/
Гидросфера	http://www.studopedia.ru
Сайт специализированного журнала «Справочник эколога» - в свободном доступе отдельные статьи, позволяющие познакомиться с методами практической экологии.	http://www.profiz.ru/eco/
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
Справочно-правовая система ГАРАНТ.	http://www.garant.ru;