

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.12.2023 14:57:39

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6a11c0335d819ca434c

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Кафедра «Экспертиза, управление недвижимостью и теплогазоснабжение»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

протокол № 1

«01» сентябрь 2023г.

Заведующий кафедрой

ЭУНТГ

В.Х.Хадисов



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ»

Направление

08.03.01 - «Строительство»

Направленность (профиль)

«Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Составитель старший преподаватель

кафедры «ЭУНТГ»

Тазбиева З.М.



Грозный – 2023

1. ПАСПОРТ

ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Сооружения для забора воды из поверхностных источников	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Собеседование, тесты, решение задач
2.	Сооружения для забора подземных вод	ПК-1 ПК-2 ПК-5	Собеседование, тесты, решение задач

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы для обсуждения
2.	Решение задач	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу учебной дисциплины	Комплект задач
3.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
4.	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний	Вопросы к экзамену

3. ОПИСАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценивание уровня освоения обучающимся компетенций осуществляется с помощью форм промежуточной аттестации и текущего контроля. Формы промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости по дисциплине, с помощью которых производится оценивание, указаны в учебном плане и в п.3 рабочей программы.

В таблице приведена информация о формировании результатов обучения по дисциплине разделами дисциплины, а также о контроле показателей оценивания компетенций формами оценивания.

Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	Номера разделов дисциплины	Формы оценивания (формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости)
ПК-1 Способность проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения		
<i>ПК-1.1</i> Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения		
Знает перечень нормативно-технических документов в области проектирования и строительства водозаборных сооружений	1, 2	Зачет
Умеет использовать нормативно-технические документы в области проектирования и строительства водозаборных сооружений	1, 2	Зачет
Владеет выбором нормативно-технических документов, регламентирующих технические и технологические решения и требования к проектированию, строительству, эксплуатации и ремонту водозаборных сооружений	1, 2	Зачет
ПК-2 Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения		
<i>ПК-2.1</i> Выбор исходных данных для проектирования системы (сооружения) водоснабжения водоотведения		
Знает выбор исходных данных для проектирования водозаборных сооружений	1, 2	Зачет
Умеет использовать исходные данные для проектирования водозаборных сооружений	1, 2	Зачет
Владеет выбором исходных данных для проектирования водозаборных сооружений	1, 2	Зачет
<i>ПК-2.2</i> Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения		
Знает параметры выбора нормативно-технических и методических документов для проектирования водозаборных сооружений.	1, 2	Зачет
Умеет применять нормативно-технические и нормативно-методические документы при проведении расчетов элементов водозаборных сооружений.	1, 2	Зачет
Владеет нормативно-техническими и нормативно-методическими документами при проведении расчетов элементов водозаборных сооружений	1, 2	Зачет
<i>ПК-2.4.</i> Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения и водоотведения		
Знает методику расчета элементов	1, 2	Зачет

водозаборных сооружений и их технологического оборудования		
Умеет проводить гидравлический расчет и обоснования технологического оборудования водозаборных сооружений	1, 2	Зачет
Владеет проведением гидравлического расчета и обоснования технологического оборудования водозаборных сооружений	1, 2	Зачет
ПК-5 Способность организовывать работы по техническому обслуживанию и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения		
ПК-5.6. <i>Контроль соблюдения норм, правил и методов технической эксплуатации обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность функционирования системы и сооружений водоснабжения (водоотведения)</i>		
Знает нормы, правила и методы технической эксплуатации водозаборных сооружений, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность их функционирования	1, 2	Зачет
Умеет использовать нормы, правила и методы технической эксплуатации водозаборных сооружений, обеспечивающих санитарную и экологическую безопасность их функционирования	1, 2	Зачет
Владеет проектирования зон санитарной охраны водозаборных сооружений из подземных и поверхностных источников	1, 2	Зачет

4. ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

При проведении промежуточной аттестации в форме зачёта используется шкала оценивания: «Не зачтено», «Зачтено».

Показателями оценивания являются знания и навыки обучающегося, полученные при изучении дисциплины.

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц
	Полнота ответов на проверочные вопросы
	Правильность ответов на вопросы
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Навыки начального уровня	Навыки выбора методик выполнения заданий
	Навыки выполнения заданий различной сложности
	Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков
	Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач
	Навыки представления результатов решения задач

**5. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ
5.1. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Форма(ы) промежуточной аттестации: зачет в 6 семестре (для очной формы и очно-заочной формы обучения).

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения зачета в 6 семестре (для очной формы и очно-заочной формы обучения).

№	Наименование раздела дисциплины	Типовые вопросы/задания
1.	Сооружения для забора воды из поверхностных источников	<p>Общие соображения по выбору источника для водоснабжения</p> <p>Категории водозаборных сооружений</p> <p>Легкие и средние условия забора воды из источника</p> <p>Тяжелые и очень тяжелые условия забора воды из источника</p> <p>Основные определения и классификации водозаборных сооружений</p> <p>Речные водозаборные сооружения берегового типа. Схемы</p> <p>Сорудерживающие решетки. Сетки приемные на всасывающих трубопроводах</p> <p>Сорудерживающие сетки</p> <p>Насосы. Подъемно-транспортное оборудование. Задвижки и клапаны. Сетки приемные на всасывающих трубопроводах</p> <p>Рыбозащитные устройства (плоские сетки; плоские сетки с рыбоотводом. Схемы)</p> <p>Речные водозаборные сооружения руслового типа. Схемы</p> <p>Водоприемные оголовки. Основная классификация. Раструбные и деревянные ряжевые оголовки. Схемы. Особенности.</p> <p>Деревянный ряжевый фильтрующий оголовок. Самотечные и сифонные водоводы. Промывка.</p> <p>Условия забора воды с помощью водоприемного ковша</p> <p>Виды и конструкции водоприемных ковшей. Схемы</p> <p>Особенности забора воды из горных рек. Схемы</p> <p>Водозаборные сооружения на каналах. Схемы</p>
2.	Сооружения для забора подземных вод	<p>Подземные воды. Особенности формирования. Схемы</p> <p>Скважина. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</p> <p>Шахтный колодец. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</p> <p>Горизонтальный водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</p> <p>Лучевой водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</p> <p>Каптажный водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</p> <p>Инфильтрационный водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.</p> <p>Основные источники загрязнения природных вод</p> <p>Охрана природных источников водоснабжения от загрязнения и истощения</p>

		Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водозаборных сооружений Санитарные мероприятия на территории зон.
--	--	--

5.2. РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

5.2.1. ТЕСТЫ К ПЕРВОЙ РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Условия забора воды из поверхностных источников, характеризующихся мутностью не более 500 мг/л и устойчивым ложем водоема или водотока, считаются:
 - a) Легкими
 - b) Средними
 - c) Тяжелыми
 - d) Очень тяжелыми
2. Определите условия забора воды из поверхностного источника, если мутность не превышает 5000 мг/л, русло подвижное с переформированием берегов и дна, вызывающим изменение отметок до 1-2 м.
 - a) Легкие
 - b) Средние
 - c) Тяжелые
 - d) Очень тяжелые
3. Возможность забора воды из источника без специальных сооружений (плотины, ковша, водоподводящего канала и пр.) Проверяется по величине относительного водоотбора, который определяется отношением:
 - a) Производительности водозабора к минимальному расчетному расходу воды в реке
 - b) Производительности водозабора к максимальному расчетному расходу воды в реке
 - c) Минимального расхода воды в реке к производительности водозабора
 - d) Максимального расхода воды в реке к производительности водозабора
4. Выберите наиболее подходящий тип водозабора при следующих условиях его применения: отсутствие у берега достаточных глубин, загрязненность воды у берега, широкая пойма, пологий берег:
 - a) Руслевой раздельного типа с самотечными линиями
 - b) Береговой раздельного типа
 - c) Ковшовый водозабор с верховым питанием
 - d) Ковшовый водозабор с низовым питанием
5. Выберите наиболее подходящий тип водозабора при следующих условиях его применения: непрочные грунты, высокий крутой берег, большая амплитуда колебаний уровней воды:
 - a) Руслевой раздельного типа с самотечными линиями
 - b) Береговой раздельного типа
 - c) Береговой совмещенного типа
 - d) Ковшовый водозабор
6. Выберите наиболее подходящий тип водозабора при следующих условиях его применения: большое количество донных наносов, незначительная шугоносность, необходимость создания достаточных глубин у места водозабора:
 - a) Руслевой раздельного типа с самотечными линиями
 - b) Береговой раздельного типа
 - c) Ковшовый водозабор с верховым питанием
 - d) Ковшовый водозабор с низовым питанием
7. Выберите наиболее подходящий тип водозабора при следующих условиях его применения: изменяющееся количество донных наносов, изменяющаяся шугоносность, необходимость создания достаточных глубин у места водозабора:
 - a) Руслевой раздельного типа с самотечными линиями
 - b) Ковшовый водозабор с двухсторонним питанием
 - c) Ковшовый водозабор с верховым питанием
 - d) Ковшовый водозабор с низовым питанием

8. При значительных колебаниях уровней воды, хороших основаниях, средней и большой производительности водозаборов применяют схему:
- Берегового водозабора, совмещенного с насосной станцией первого подъема
 - Берегового водозабора раздельного типа
 - Руслового водозабора совмещенного типа
 - Руслового водозабора раздельного типа
9. Водозаборы малой производительности обеспечивают подачу воды (кубм/с):
- Не менее 1
 - До 1
 - От 1 до 6
 - Не более 6
10. Водозаборы большой производительности обеспечивают подачу воды (кубм/с):
- Не менее 1
 - Больше 6
 - От 1 до 6
 - Не более 6

5.2.2. ТЕСТЫ К ВТОРОЙ РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

- Что такое скважина?
 - Это вертикальная выемка в земной коре, имеющая малый диаметр и сравнительно большую глубину
 - Это вертикальная выемка в земной коре, имеющая большой диаметр и относительно небольшую глубину
 - Это горизонтальный водозабор, представляющий собой дренажные трубы, заложенные в водоносном пласте
- Что такое водоприемная часть?
 - Дно скважины
 - Часть скважины на поверхности земли
 - Часть скважины, в которую поступает вода из горных пород
- Что такое динамический уровень воды (ДУВ)?
 - Уровень, установившийся во время откачки воды из скважины
 - Установившийся в скважине уровень воды, если нет водоотбора
 - Глубина откачки
- От чего зависит подача скважинного насоса?
 - От напора
 - От дебита скважины и от требуемого расхода
 - От требуемой высоты нагнетания
- Выбор способа бурения скважины зависит от:
 - Инструмента, глубины скважины, ее диаметра, породы
 - От глубины скважины
 - От разбураиваемой породы
- Вращательный способ – это:
 - Вращение колонны бурильных труб ротором
 - Разрушение породы не по всему поперечному сечению, а по кольцевому пространству вдоль стенок скважины
 - Разрушение горной породы путем непрерывного вращения породоразрушающего инструмента с приложением к нему осевой нагрузки
- Фильтр водозаборной скважины выбирают в зависимости от:
 - Диаметра
 - Насосного оборудования
 - Гидрогеологических условий, заданного дебита и способа бурения скважины
- Данные опытных откачек из скважин позволяют установить следующие зависимости:
 - Между дебитом Q и понижением уровня в скважине S
 - Между удельным дебитом q и понижением уровня в скважине S
 - Между Q и S и между q и S
- Что такое шахтный колодец?

- Это вертикальная выемка в земной коре, имеющая малый диаметр и сравнительно большую глубину
- Это вертикальная выемка в земной коре, имеющая большой диаметр и относительно небольшую глубину
- Это колодец для систематического наблюдения за работой водопримемной части и для очистки

10. Сооружения, не применяемые для забора подземных вод:

- шахтные колодцы
- скважины лучевые водозаборы
- горизонтальные водозаборы
- водопримемные ковши

5.3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

5.3.1. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ 1-Й РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Задача 1. «Расчет элементов водозаборного сооружения (скважины)»

Произвести расчет скважины, параметров фильтра и водоподъемного устройства в соответствии с исходными данными, выданными на бланке

Бланк исходных данных

1. источник водоснабжения скважины;
2. расчетный расход воды объекта водоснабжения и режим ее подачи 75475 м³ /сут;
3. отметка уровня земли 103,2 м;
4. отметка статического горизонта воды 44 м;
5. подземные воды напорные;
6. мощность водоносного горизонта 37 м;
7. водоносный горизонт сложен из известняка;
8. коэффициент фильтрации 0,1 м/сут;
9. удельный дебит 6,35 л/с;
10. коэффициент пьезопроводности 10⁻⁶ -10⁻⁴;
11. система скважин площадная.

5.3.2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ 2-Й РУБЕЖНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Задача 1. Определить дебит шахтного колодца, эксплуатирующего безнапорные воды и работающего одновременно стенками и дном, если мощность водоносного горизонта Н=6м, коэффициент фильтрации эксплуатируемого водоносного горизонта К_ф= 1м/ч, понижение уровня воды в колодце S=1,5м, радиус колодца r=1м, расстояние от дна колодца до водоупора Т=3м, радиус действия колодца R=60м.

Решение.

Предварительно определяем высоту пониженного уровня подземных вод над дном колодца:

$$\ell_0 = H - T = 6 - 3 = 3 \text{ м.}$$

Затем по формуле подсчитываем дебит колодца:

$$Q = \pi K_{\phi} S \left[\frac{(2\ell_0 - S)}{2,3\ell g \frac{R}{r}} + \frac{2r}{\frac{\pi}{2} + \frac{r}{T} \left(1 + 1,18\ell g \frac{R}{4T} \right)} \right],$$

$$Q = 3,14 \cdot 1 \cdot 1,5 \left[\frac{2 \cdot 3 - 1,5}{2,3\ell g \frac{60}{1}} - \frac{3,14 + 1}{\frac{2}{3} + 1 \left(1 + 1,18\ell g \frac{60}{4 \cdot 3} \right)} \right] = 7,85 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T	2,5	3	3,5	4	4,5	5	4,5	5	5,5	6
R	59	59,5	60,5	61	61,5	62	62,5	63	63,5	64
S	1,3	1,4	1,25	1,3	1,45	1,5	1,25	1,3	1,4	1,5

Задача 2.

Запроектировать подземный водозабор из скважины, если глубина скважины до подошвы водоносного слоя $H_{скв}=84\text{м}$, глубина расположения статического уровня воды от устья скважины 11м , толщина водоносного слоя $M_{вп}=20\text{м}$, коэффициент неоднородности зерен песка 2 , $D_{50\%}\text{песка}=0,27\text{мм}$, коэффициент фильтрации $K_f=25\text{м/сут}$, удельный дебит скважины $q_0=4,1\text{м}^3/\text{ч}$ на 1п.м , максимальное суточное водопотребление $Q_{\text{макс.сут.}}=21291\text{м}^3/\text{сут}$.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$H_{скв}$	80	82	83	85	86	87	90	92	94	96
$M_{вп}$	18	19	20,5	21	22	23	21,5	22,5	23	24
$Q_{\text{макс.сут}}$	22134	21369	21789	21586	22123	22145	221478	22789	22963	22989

Решение.

Учитывая собственные нужды водопровода, определяем расчетный расход воды, подаваемой водозабором:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{макс.сут.}} (\alpha + 1) = 21291(0,01 + 1) = 21503,9\text{ м}^3 / \text{сут}$$

Часовая потребность в воде составит:

$$Q_{\text{час.водозаб.}} = Q_{\text{расч.}} / T_{\text{скв.}} = 21503,9 / 24 = 895,9\text{ м}^3 / \text{час},$$

где $T_{\text{скв.}}$ – время работы скважин.

Используя ситуационный план местности, выбираем площадку для размещения водозаборных скважин. Изучив геологический разрез скважины, выбираем водоносный пласт и определяем все его характеристики (q ; h_c ; $D_{50\%}$; $M_{в.п.}$).

В зависимости от суммарной мощности залегающих пород над подошвой водоносного пласта $\sum M_i$ и с учетом заглубления скважины на $1,0\text{м}$ в его подошву глубина скважины определяется по формуле:

$$H_{\text{скв.}} = \sum M_i + 1,0\text{м} = 83 + 1 = 84\text{м};$$

Напор воды в скважине будет равен:

$$H_{\text{с}} = H_{\text{скв.}} - h_c = 84 - 11 = 73\text{м}.$$

Скважина принята совершенная, напорная. Так как водоносный пласт представлен среднезернистым песком, то для нормальной работы скважины проектируется трубчатый фильтр с водоприемной поверхностью из сеток квадратного плетения. Схема конструкции фильтра дана на рисунке 1.

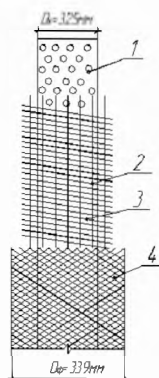


Рис. 1. Схема фильтра скважины: 1 – трубчатый каркас с отверстиями круглого сечения; 2 – стержни опоры $\varnothing 4...6$ мм; 3 – проволочная подмотка $\varnothing 2...4$ мм; 4 – сетка квадратного плетения $t_c = 1$ м

Для расчета диаметра каркаса фильтра необходимо определить способ бурения скважины. Так как скважина имеет глубину до ста метров, принимается ударно-канатный способ бурения, используя станок УГБ –ЗУК, с начальным диаметром бурения 600мм:

$$D_1^{6H} = 505 \text{ мм} (D_1^H = 529 \text{ мм}, D_1^{6УР} = 495 \text{ мм})$$

$$D_2^{6H} = 404 \text{ мм} (D_2^H = 426 \text{ мм}, D_2^{6УР} = 398 \text{ мм})$$

Рабочая длина фильтра принимается равной:

$$L_{\text{ф.р}} = 0,8 M_{\text{вп}} = 0,8 \cdot 20 = 16 \text{ м.}$$

Полная длина фильтровой колонны будет равна:

$$L_{\text{ф}} = L_{\text{ф.р.}} + L_{\text{отст}} + L_3 = 16 + 2 + 5 = 23 \text{ м,}$$

где $L_{\text{отст}} = 2,0 \text{ м}$ –длина отстойной части фильтровой колонны;

$L_3 = 5 \text{ м}$ –длина запаса фильтровой колонны для крепления ее в эксплуатационной трубе.

Исходя из соотношения обсадных труб при ударно-канатном бурении принимаем, что наибольший возможный диаметр фильтра будет:

$$D_{\text{ф}} = D_{\text{к}} + 2t_{\text{с}} + 2d_{\text{обм}} + 2d_{\text{ст}},$$

если принять, что $d_{\text{обм}} = 2 \text{ мм}$; $d_{\text{ст}} = 4 \text{ мм}$; $t_{\text{с}} = 1 \text{ мм}$, то

$D_{\text{ф}} = 325 + 2 + 1 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 4 = 339 \text{ мм}$, что соответствует допустимым значениям (50...100 мм). На рисунке 2 показана схема конструирования водозаборной скважины.

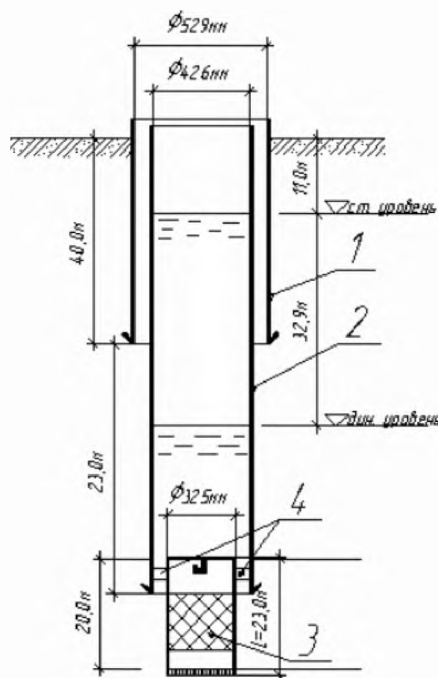


Рис. 2. Схема конструирования водозаборной скважины:

- 1 – обсадная труба; 2 – эксплуатационная обсадная труба; 3 – фильтровая колонна; 4 – сальник

По принятым конструктивным параметрам скважины и параметрам водоносного пласта определяется возможный дебит совершенной скважины:

$$Q_{\text{час.скв.}} = \pi \cdot l_{\text{ф}} \cdot V_{\text{ф}} \cdot D_{\text{ф}} / 24,$$

где $l_{\text{ф}}$ –длина рабочей водоприемной части фильтра в пластах с мощностью m более 10м, принимают равной (0,5...0,8)м;

$V_{\text{ф}}$ –допустимая скорость фильтрации при входе воды в фильтр, м/сут.

$$V_{\phi} = 65 \sqrt[3]{K_{\phi}} = 65 \sqrt[3]{25} = 190 \text{ м/сут.}$$

Для сетчатых фильтров V_{ϕ} определена по формуле

$$Q_{\text{час.скв.}} = 3,14 \cdot 16 \cdot 190 \cdot 0,339 / 24 = 134,8 \text{ м}^3 / \text{сут.}$$

При полученном отборе воды из скважины уровень воды в ней понизится на величину S_{ϕ} :

$$S_{\phi} = Q_{\text{час.скв.}} / q_0 = 134,8 / 14,1 = 9,6 \text{ м.}$$

При нормальной работе допустимый уровень воды в скважине может понизиться на:

$$S_{\text{дон}} = H_{\text{г}} - (0,3 \dots 0,5) \text{ м} - h_{\text{н}} - h_{\phi} \text{ м}$$

при $h_{\text{н}}=2\text{м}$; $h_{\phi}=2\text{м}$.

$$S_{\text{дон}} = 73 - 0,5 \cdot 20 - 2 - 2 = 59 \text{ м.}$$

Количество рабочих скважин будет определяться исходя из полного расхода водозабора и возможностей одной скважин:

$$N_{\text{раб}} = Q_{\text{вод.час.}} / Q_{\text{час.скв.}} = 895,9 / 134,8 = 6,65 \approx 7 \text{ штук.}$$

Количество резервных скважин принимаем 2 (для I категории надежности подачи воды).

Общее количество скважин:

$$N_{\text{общ}} = 7 + 2 = 9 \text{ скважин.}$$

Уточненный расход одной скважины составит:

$$Q_{\text{час.скв.}} = Q_{\text{вод.час.}} / N_{\text{раб.}} = 895,9 / 7 = 128 \text{ м}^3 / \text{час} = 35,6 \text{ л/с.}$$

Проектируемые скважины располагаются на выбранной площадке водозабора так, чтобы расстояние между ними было по возможности минимальное, но при этом исключалась возможность их взаимно-действия. Величина расстояния определяется радиусом влияния скважин $R \approx 300 \text{ м}$ (рис.3).

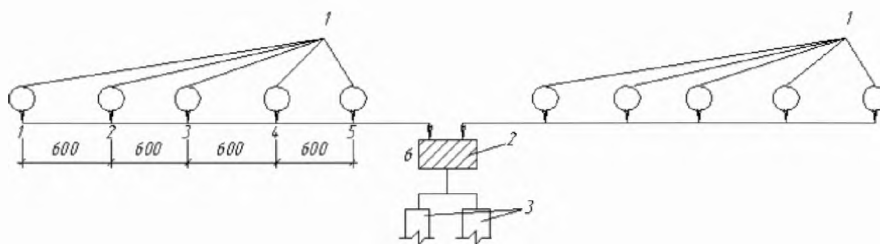


Рис.3.Схема расположения скважин на площадке водозабора:1 –скважина; 2 –очистная станция; 3 –резервуар чистой вод

Расход насоса равен часовой производительности скважины:
 $Q_{\text{нас.скв.}} = 128 \text{ м}^3 / \text{час} = 35,6 \text{ л/с.}$

Напор насосов (рис.4) определяется по формуле:

$$H_{\text{н}} = H_{\text{г}} + S_{\phi} + \sum h + h_{\text{с.т.}} = 13,5 + 32,9 + 23,6 + 3,0 = 73,0 \text{ м,}$$

где $H_{\text{г}}$ —геометрическая высота подъема воды, м (от статического уровня воды в скважине до максимального уровня воды в сборном резервуаре чистой воды (РЧВ));

$\sum h$ —суммарные потери напора от самой удаленной скважины до сборного РЧВ;

$h_{\text{в.т.}}$ —потери напора в трубах насоса и в коммуникациях насосной станции, принимаемые 3...5м.

$$H_{\text{г}} = Z_{\text{РЧВ}} - Z_{\text{уст.скв.}} + h_{\text{с.т.}} = 65,5 - 63 + 11 = 13,5 \text{ м}$$

Определение $\sum_{\text{нот}}$ самой удаленной скважины до сборного РЧВ выполняется в табличной форме(табл.1).

Таблица 1. Определение потерь напора

Наименование участков	Длина участка, м	Расход по участку, л/с	Диаметр участка, мм	Материал труб, ГОСТ	Скорость движения воды по участку, м/с	Потери напора по длине, м	Полные потери напора, $1,1 \cdot h_\ell$
1-2							5,9
2-3	600	35,6	200	Ст10704	1,03	5,4	7,26
3-4	600	71,2	250	Ст10704	1,34	6,6	2,83
4-5	600	106,6	350	Ст10704	1,02	2,6	2,52
5-6	600	142,4	400	Ст10704	1,05	2,3	5,1
всего Σh	800	124,6	300	Ст10704	1,2	4,6	23,6

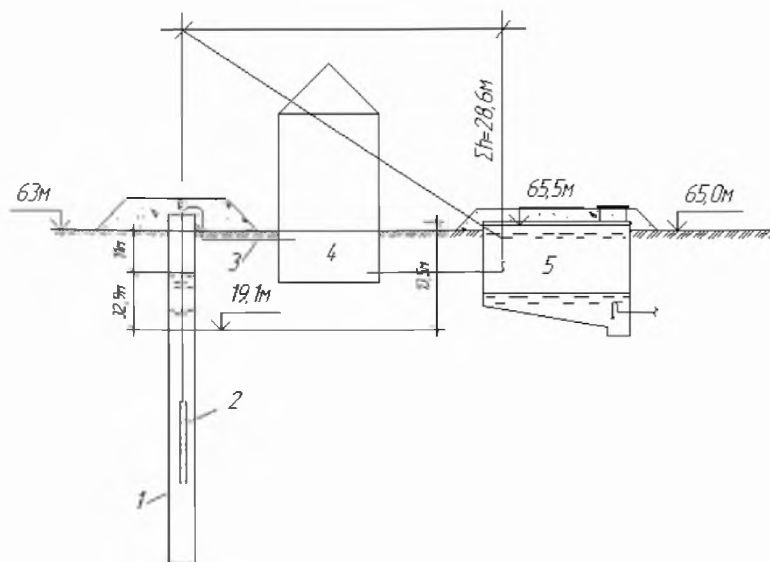


Рис.4.Схема определения напора насоса скважины:1 –скважина; 2 –насос скважины; 3 –напорный трубопровод;4 –очистная станция; 5 –сборный РЧВ

Задача 3.

Определить дебит горизонтального водозабора несовершенного типа, заложенного нормально к безнапорному потоку под-земных вод(рис.5),если напор на расстоянии $\ell_2=250\text{м}$ вверх по потоку $H_2=10\text{м}$, напор на расстоянии $\ell_1=200\text{м}$ вниз по потоку $H_1=9\text{м}$, напор воды в водозаборе, считая от условной линии А-Б $h_0=0\text{м}$, коэффициент эксплуатируемого водоносного горизонта $K\phi=1\text{ м/ч}$, расстояние от водоупора до линии А-Б $T=5\text{м}$, длина водозабора $L=250\text{м}$.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ℓ_1	210	220	225	230	215	195	205	215	190	185
H_1	12	14	15	16	15,5	10	10,5	11,5	12,5	11
ℓ_2	255	260	265	270	245	240	254	235	250	258
H_2	9,5	10	10,5	11	10	9	9,5	10,5	8,5	8
L	255	260	265	270	245	240	255	235	250	260

Решение.

Предварительно находим

$$L_1 = \ell_1 + \ell_2 = 200 + 250 = 450\text{м.}$$

$$H_s = \sqrt{\frac{\ell_1}{L}(H_2^2 - H_1^2) + H_1^2} = \sqrt{\frac{200}{450}(10^2 - 9^2) + 9^2} = 9,45\text{м.}$$

$$h_1 = H_1 - T = 9 - 5 = 4\text{м.}$$

$$h_2 = H_2 - T = 10 - 5 = 5\text{м.}$$

Сначала определяем величины q_1, q_2, q_3 :

$$q_1 = \frac{\kappa(h_1^2 - h_0^2)}{2\ell_1} = \frac{1(4^2 - 0^2)}{2 \cdot 200} = 0,04 \text{ м}^3 / \text{ч};$$

$$q_2 = \frac{\kappa(h_2^2 - h_0^2)}{2\ell_2} = \frac{1(5^2 - 0^2)}{2 \cdot 250} = 0,05 \text{ м}^3 / \text{ч};$$

$$q_3 = \frac{\pi\kappa(H_S - h_0 - T)}{\ln(T/\pi r) + \pi\ell_1\ell_2/TB} = \frac{3,14 \cdot 1(9,45 - 0 - 5)}{2,3\lg \frac{5}{3,14 \cdot 0,5} + \frac{3,14 \cdot 250 \cdot 200}{5 \cdot 450}} \approx 0,2 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Затем находим:

$$Q = L(q_1 + q_2 + q_3) = 250(0,04 + 0,05 + 0,2) = 72,5 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

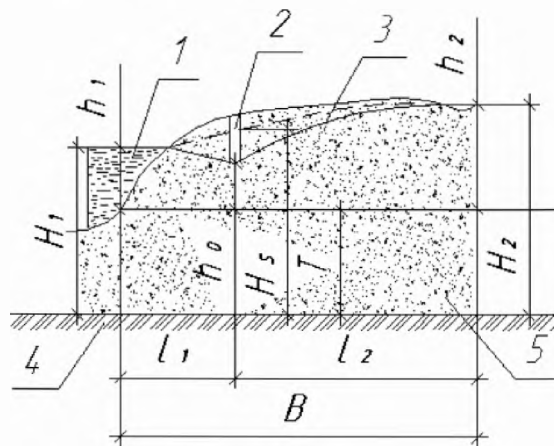


Рис.5. Расчетная схема притока воды к горизонтальному несовершенному водозабору, эксплуатирующему безнапорный водоносный пласт: 1 –статический уровень; 2 –горизонтальный водозабор; 3 –депресссионная кривая; 4 –водоупор; 5 –водоносный пласт

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена/дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) не проводится.

Промежуточная аттестация проводится в форме **зачета в 6 семестре** (для очной формы обучения и очно-заочной формы обучения).

Правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания «Знания».

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов и определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей и соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний
Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины

единиц (разделов)		
Полнота ответов на проверочные вопросы	Не даёт ответы на большинство вопросов	Даёт ответы на большинство вопросов
Правильность ответов на вопросы	Допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	Не допускает ошибок при изложении ответа на вопрос
Чёткость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Верно излагает и интерпретирует знания

Правила оценивания формирования компетенций по показателю оценивания
«**Навыки**»

Критерий оценивания	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Навыки выбора методик выполнения заданий	Не может выбрать методику выполнения заданий	Может выбрать методику выполнения заданий
Навыки выполнения заданий различной сложности	Не имеет навыков выполнения учебных заданий	Имеет навыки выполнения учебных заданий
Навыки самопроверки. Качество сформированных навыков	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач	Не допускает ошибки при выполнении заданий
Навыки анализа результатов выполнения заданий, решения задач	Делает некорректные выводы	Делает корректные выводы
Навыки представления результатов решения задач	Не может проиллюстрировать решение задачи поясняющими схемами, рисунками	Иллюстрирует решение задачи поясняющими схемами, рисунками

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» (41 и более баллов) выставляется студенту, если он набрал по итогам двух аттестации данное количество баллов;
- оценка «не зачтено» (до 40 баллов) выставляется студенту, если он не набрал по итогам двух аттестации данное количество баллов.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о зачетах, экзаменах и курсового проектирования обучающихся в ГГНТУ.

Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролируемые функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 30 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

БИЛЕТЫ НА ЗАЧЕТ

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 1**

1. Категории водозаборных сооружений
2. Лучевой водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**

**Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 2**

1. Охрана природных источников водоснабжения от загрязнения и истощения
2. Санитарные мероприятия на территории зон

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 3

1. Основные источники загрязнения природных вод
2. Самотечные и сифонные водоводы. Промывка.

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 4

1. Основные определения и классификации водозаборных сооружений
2. Условия забора воды с помощью водоприемного ковша

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 5

1. Виды и конструкции водоприемных ковшей. Схемы
2. Самотечные и сифонные водоводы. Промывка.

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 6

1. Лучевой водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.
2. Основные определения и классификации водозаборных сооружений

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 7

1. Рыбозащитные устройства (плоские сетки; плоские сетки с рыбоотводом. Схемы)
2. Категории водозаборных сооружений

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 8

1. Каптажный водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.
2. Деревянный ряжевый фильтрующий оголовок.

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 9

1. Соросдерживающие сетки
2. Раструбные и деревянные ряжевые оголовки. Схемы. Особенности.

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 10

1. Горизонтальный водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.
2. Соросдерживающие решетки. Сетки приемные на всасывающих трубопроводах

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 11

1. Лучевой водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.
2. Охрана природных источников водоснабжения от загрязнения и истощения

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 12

1. Лучевой водозабор. Схемы и основные элементы. Принцип работы.
2. Соросдерживающие сетки

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 13

1. Основные источники загрязнения природных вод
2. Скважина. Схемы и основные элементы. Принцип работы.

Подпись преподавателя _____ З.М. Тазбиева
Подпись заведующего кафедрой _____ В.Х. Хадисов

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 14

1. Соросодерживающие сетки
2. Категории водозаборных сооружений

Подпись преподавателя _____ З.М. Тазбиева
Подпись заведующего кафедрой _____ В.Х. Хадисов

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 15

1. Соросодерживающие решетки. Сетки приемные на всасывающих трубопроводах
2. Водозаборные сооружения на каналах. Схемы

Подпись преподавателя _____ З.М. Тазбиева
Подпись заведующего кафедрой _____ В.Х. Хадисов

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 16

1. Насосы. Подъемно-транспортное оборудование. Задвижки и клапаны. Сетки приемные на всасывающих трубопроводах
2. Шахтный колодец. Схемы и основные элементы. Принцип работы.

Подпись преподавателя _____ З.М. Тазбиева
Подпись заведующего кафедрой _____ В.Х. Хадисов

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 17

1. Виды и конструкции водоприемных ковшей. Схемы
2. Основные определения и классификации водозаборных сооружений

Подпись преподавателя _____ З.М. Тазбиева
Подпись заведующего кафедрой _____ В.Х. Хадисов

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 18

1. Особенности забора воды из горных рек. Схемы
2. Водозаборные сооружения на каналах. Схемы

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 19

1. Водозаборные сооружения на каналах. Схемы
2. Рыбозащитные устройства (плоские сетки; плоские сетки с рыбоотводом. Схемы)

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**

Грозненский государственный нефтяной технический университет им.акад. М.Д. Миллионщикова
Институт строительства, архитектуры и дизайна
Группа "ИСЖ" Семестр "6"
Дисциплина "ВОДОЗАБОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ"
Билет № 20

1. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водозаборных сооружений
2. Категории водозаборных сооружений

Подпись преподавателя _____ **З.М. Тазбиева**
Подпись заведующего кафедрой _____ **В.Х. Хадисов**
