

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
и цифровизации  
Кубышкина А.В.  
«18 » июня 2024 г.

Водоснабжение и обводнение территорий

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой природообустройства и водопользования

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование  
Профиль Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Общая трудоемкость	5 з.е.
Часов по учебному плану	180

Брянская область

2024

Программу составил(и):  
ст. препод. Серебренникова Н.В.

Рецензент(ы):  
д.т.н., доцент Василенков С.В.

Рабочая программа дисциплины Водоснабжение и обводнение территорий

разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02  
Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства  
образования и науки Российской Федерации от 26 мая 2020 г. № 685

составлена на основании учебного плана 2024 года набора

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование  
Профиль Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и  
водоотведения

утвержденного Учёным советом вуза от 18.06.2024 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра природообустройства и водопользования

Протокол от «18» июня 2024г. № 11

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Байдакова Е. В.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1. Целью изучения дисциплины – научить будущих специалистов основам водоснабжения и водоотведения, правилам проектирования систем водоснабжения и водоотведения зданий различного назначения. Подготовить специалистов к проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Блок ОПОП ВО: Б1.В.1.04

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Дисциплина основывается на знаниях, полученных при освоении дисциплин: математика, физика, химия, геология и гидрогеология, основы инженерных изысканий и др.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания, полученные при изучении дисциплины, используются при изучении дисциплин: эксплуатация систем водоснабжения, обводнения и водоотведения, ремонтные работы в водоснабжении, технологические процессы в строительстве и др. а так же для курсового и дипломного проектирования.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом :

Профессиональный стандарт 16.007 «Специалист по эксплуатации станций водоподготовки». Утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.04. 2014 г. № 227н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 22.05.2014г. №32394).

Обобщенная трудовая функция – Руководство структурным подразделением по эксплуатации станций водоподготовки (код – В/6).

Трудовая функция – Организация технического и материального обеспечения эксплуатации станций водоподготовки (код – В/02.6).

Трудовые действия:

Определение потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования станций водоподготовки. Организация обновления насосного, хлораторного оборудования, грузоподъемных механизмов и приспособлений, вентиляционных систем.

Профессиональный стандарт 16.013 «Специалист по эксплуатации насосных станций водопровода». Утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.04. 2014 г. № 247н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 02.06.2014г. №32533).

Обобщенная трудовая функция – Руководство структурным подразделением, осуществляющим эксплуатацию насосной станции водопровода (код – В/6).

Трудовая функция – Организация технического и материального обеспечения эксплуатации насосной станции водопровода. Управление процессом эксплуатации насосной станции водопровода (код – В/02.6, В/03.6).

Трудовые действия:

Приемка законченных работ по реконструкции инженерных сетей (водовода), капитальному ремонту технологического оборудования. Проведение паспортизации и инвентаризации, организация работ по техническому обслуживанию и ремонту эксплуатационного оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений насосной станции водопровода.

Профессиональный стандарт 16.015 «Специалист по эксплуатации водозаборных сооружений». Утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.04. 2014 г. № 245н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 27.05.2014г. №32459).

Обобщенная трудовая функция – Руководство деятельностью по эксплуатации водозаборных сооружений (код – В/6).

Трудовая функция – Организация технического и материального обеспечения эксплуатации водозаборных сооружений. Управление процессом эксплуатации водозаборных сооружений (код – В/02.6, В/03.6).

Трудовые действия:

Определение потребностей в обновлении технологического и вспомогательного оборудования и сетей сооружений водозабора.

Контроль соблюдения на территории водозабора требований по экологической и санитарной безопасности.

Руководство работами по ликвидации аварийных ситуаций на сооружениях и оборудовании водозабора.

Профессиональный стандарт 16.016 «Специалист по эксплуатации очистных сооружений водоотведения». Утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.11. 2020 г. № 806н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 18.11.2020г. №32459).

Обобщенная трудовая функция – Разработка технологических регламентов, мероприятий по совершенствованию технологических процессов водоотведения, очистки сточных вод и обработки осадка (код – В/6).

Трудовая функция – Выполнение работ по модернизации и совершенствованию технологических процессов очистки сточных вод и обработки осадков(код – В/02.6).

Трудовые действия:

Выявление проблем (скорость, качество, технология, организация) технологического процесса, потребностей в обновлении технологического, вспомогательного оборудования, инструмента, инвентаря и сооружений водоотведения.

Профессиональный стандарт 40.172 «Специалист в области проектирования сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации 15 февраля 2017 года N 177н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 15 марта 2017 г. N 45968).

Обобщенная трудовая функция – Подготовка проектной документации по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям(код – В/6).

Трудовая функция – Подготовка проектной документации по сооружениям водоподготовки и водозаборным сооружениям (код В/01.6 и В/02.6)

Трудовые действия:

Обобщение и анализ исходных данных для проектирования сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений.

Выявление вариантов возможных технических решений водозаборных сооружений и сооружений водоподготовки, принципов действия и компоновок.

Выполнение сравнительной оценки технических решений и вариантов основного оборудования сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений.

Проведение расчетов производительности водозабора и понижений уровня в водозаборном сооружении и в зоне его влияния в течение предполагаемого срока эксплуатации.

Составление проекта зон санитарной охраны.

Определение типа и состава оборудования при заданных технических и технологических параметрах проектируемых сооружений водоподготовки и водозабора.

Выполнение необходимых расчетов, подтверждающих показатели, установленные техническим заданием.

Формирование законченной проектной документации (пояснительной записки и чертежей по выбранному проектному решению) для согласования с заказчиком и предоставления в надзорные органы.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
ПКС-3 Способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	ПКС-3.1 Демонстрирует знание и владение методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	<b>Знать:</b> Методы организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения <b>Уметь:</b> Осуществлять поиск решений проблем, возникающих при проведении работ по эксплуатации водозаборных сооружений(оборудования, систем, зданий и сооружений) <b>Владеть:</b> Методами организации

		<p>комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения</p>
	<p><b>ПКС-3.2</b> Способен решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.</p>	<p><b>Знать:</b> Современные средства вычислительной техники, коммуникации и связи.</p> <p><b>Уметь:</b> Выполнять технические расчеты, разрабатывать проекты и схемы, в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами. Осуществлять поиск решений проблем, возникающих при проведении работ по эксплуатации водозаборных сооружений(оборудования, систем, зданий и сооружений)</p> <p><b>Владеть:</b> методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения</p>
<p>ПКС-5 Способен организовывать подготовку проектной документации по сооружениям водоподготовки и водозаборных сооружений</p>	<p><b>ПКС-5.1</b> Осуществляет подготовку проектной документации по сооружениям водоподготовки и водозаборных сооружений</p>	<p><b>Знать:</b> Нормативную документацию по водоснабжению и водоотведению, метрологии. Природоохранное законодательство РФ. Профессиональные компьютерные программные средства. Методики испытаний сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений. Методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов, методы инженерных расчетов.</p> <p><b>Уметь:</b> Анализировать варианты проектных решений сооружений водоподготовки и водозабора с целью выявления их преимуществ и недостатков, оценки рисков, связанных с реализацией проекта. Применять профессиональные компьютерные программные средства для расчета необходимых показателей сооружений водоподготовки и водозабора, установленные техническим заданием</p>

		<p>по проектированию сооружений водоподготовки и водозабора. Использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, в том числе средства автоматизации. <b>Владеть:</b> Методиками проектирования и расчетов сооружений и конструктивных элементов систем и сооружений водоподготовки и водозабора. Нормативную документацию по водоснабжению и водоотведению, метрологии. Природоохранное законодательство РФ.</p>
--	--	---

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

#### 4. Распределение часов дисциплины по семестрам (очная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции											20	20					20	20
Лабораторные																		
Практические											40	40					40	40
КСР											2	2					2	2
Курсовая работа											1,5	1,5					1,5	1,5
Консультация перед экзаменом											1	1					1	1
Прием экзамена											0,25	0,25					0,25	0,25
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)											84,75	84,75					84,75	84,75
Сам. работа											62,5	62,5					62,5	62,5
Контроль											16,75	16,75					16,75	16,75
Итого											144	144					144	144

### СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций
	<b>Раздел 1. Водопотребление в системах водоснабжения.</b>			
Лк	Водопотребление и нормы потребления воды. Режимы водопотребления. Графики суточных и часовых колебаний расходов воды.	6	2	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Лк	Определение расчетных суточных, часовых, секундных расходов воды. Расчетные расходы, принимаемые для отдельных элементов системы водоснабжения: водозаборного узла, НС, и сети.	6	2	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Пр	Расчет водопотребления. Построение графика водопотребления.	6	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Ср	Подготовка к лекции, семинарским, лабораторным занятиям. Выполнение расчетно-графической части курсовой работы.	6	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
	<b>Раздел 2. Транспортирование и распределение воды в системах сельскохозяйственного водоснабжения.</b>			
Лк	Основные способы транспортирования воды. Выводы и разводящие сети, их классификация, технические и экономические условия их проектирования и гидравлического расчета. Зонирование напорных водоводов, прямое и обратное зонирования. Обеспечение надежности подачи воды по водоводам. Расчетные схемы отбора воды, путевые отборы, приведение к узлам. Гидравлический расчет тупиковой и кольцевой сети.  /Лек/	6	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Пр	Приведение расходов к узлам сети, гидравлический расчет кольцевой и тупиковой сети./Пр/	6	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
	<b>Раздел 3. Водонапорная башня. Регулирующие и запасно-регулирующие сооружения.</b>			
Лк	Особенности расчета сети с контррезервуаром. Противопожарное водоснабжение. Расчет на случай пожара. Классификация, назначение, типы и конструкции. Определение емкости.	6	6	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1



	Гидропневматическое водоснабжение. Определение напора и производительности НС-1, НС-2, НС-1-2. /Лек/			
Пр	Определение регулирующего объема ВВ. Построение графиков работы НС-1, НС-2, НС-1-2. /Пр/	6	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Ср	Подготовка к лекции, семинарским, лабораторным занятиям. Выполнение расчетно-графической части курсовой работы. /Ср/	6	3	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
	<b>Раздел 4. Детализировка сети. Устройство водовода.</b>			
Лк	Конструкции и конструктивные элементы сети. Соединение труб. Выбор типа труб. Арматура сети. Глубина заложения и укладки водопроводных труб. Сдача в эксплуатацию. /Лек/	2	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Пр	Фасонные части трубопроводной арматуры и др. оборудование. /Пр/	6	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Ср	Подготовка к лекции, семинарским, лабораторным занятиям. Выполнение расчетно-графической части курсовой работы. /Ср/	6	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
	<b>Раздел 5. Источники водоснабжения и их выбор.</b>			
Лк	Вертикальные водозаборы и их выбор. Приток воды к колодцам в напорном и безнапорном водоносных пластах. Совершенные колодцы. /Лек/	4	6	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Пр	Оценка возможного притока воды к скважине. /Пр/	6	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Ср	Подготовка к лекции, семинарским, лабораторным занятиям. Выполнение расчетно-графической части курсовой работы. /Ср/	6	6	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
	<b>Раздел 6. Определение дебита.</b>			
Лк	Водозабор группой колодцев. Водозаборные скважины и их конструкции. Фильтры. Бесфильтровые скважины. Шахтные колодцы. /Лек/	4	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Пр	Разработка конструкции скважины. /Пр/	6	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Ср	Подготовка к лекции, семинарским, лабораторным занятиям. Выполнение расчетно-графической части курсовой работы. /Ср/	10	6	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
	<b>Раздел 7. Лучевые водозаборы. Коптаж родниковых вод.</b>			
Лк	Горизонтальные водозаборы. Инфильтрационные водозаборы. Оборудование водозаборов. Технические сооружения водозаборов. Способы бурения, выбор способа бурения. Крепление стенок скважины. Технологии строительства шахтных колодцев. /Лек/	4	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Пр	Выбор способа бурения. Расчет и выбор бурового оборудования. /Пр/	6	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2

				ПКС-5.1
Ср	Подготовка к лекции, семинарским, лабораторным занятиям. Выполнение расчетно-графической части курсовой работы. /Ср/	10	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
	<b>Раздел 8. Забор воды из поверхностных источников.</b>			
Лк	Выбор места водозабора. Основные типы речных водозаборов, их конструкции и элементы. Основные расчеты речных водозаборов. Водозабор из озер, водохранилищ и каналов. /Лек/	2	2	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Пр	Русловые и береговые водозаборы. /Пр/	6	6	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Ср	Подготовка к лекции, семинарским, лабораторным занятиям. Выполнение расчетно-графической части курсовой работы. /Ср/	10	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
	<b>Раздел 9. Улучшение качества воды.</b>			
Лк	Показатели качества воды. Требования. Схемы очистки. Состав сооружений при реагентной и безреагентной очистке. Основы расчета. Обеззараживание и улучшение качества. /Лек/	2	4	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Пр	Оценка качества природных вод. /Пр/	6	6	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Ср	Подготовка к лекции, семинарским, лабораторным занятиям. Выполнение расчетно-графической части курсовой работы. /Ср/	10	6	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
	<b>Раздел 10. Водообеспечение в с/х производстве и оборудование территорий.</b>			
Лк	Водоснабжение животноводческих ферм и комплексов. Полевое водоснабжение. Пастбищное водоснабжение. Обводнение территории. Системы и схемы обводнения территории, их проектирование. Увеличение запасов подземных вод, межбассейновое распределение водных ресурсов. Обводнительно-оросительные системы. Лиманное орошение. /Лек/	4	2	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
Ср	Подготовка к лекции, семинарским, лабораторным занятиям. Выполнение расчетно-графической части курсовой работы. /Ср/	10	3,5	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
К	Контактная работа при подготовке курсовой работы по курсу «Водоснабжение и обводнение территорий» /К/	6	1,5	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
К	Контроль /К/	6	16,7 5	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
К	Консультация перед приемом экзамена /К/	6	1	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1
К	Контактная работа при приеме экзамена /К/	6	0,25	ПКС-3.1 ПКС-3.2

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение №1

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
Л1.1	Калицун В. И.	Гидравлика, водоснабжение и канализация : учеб. пособие для вузов / В. И. Калицун, Кедров В. С., Ласков Ю. М. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 2003. - 397 с	М. :Стройиздат, 2003	20
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Усаковский В.М.	Водоснабжение и водоотведение в с/х.-М.: Колос, 2002	М.: Колос, 2002	28
Л2.2		СНиП 2.04.02-84. 18.Водоснабжение. Наружные сети и сооружения: строит. нормы и правила Введен в действие 1 янв. 1985 г. М.: , 2006		10
Л2.3		СНиП 3.05.01-85(2000). Внутренние санитарно-технические системы : основные положения; строит. нормы и правила. Введен в действие 1 июля 1986 г. - М., 2006. - 28 с		10
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
Л3.1	Каничева Н.В.	Сборник задач по дисциплине «Сельскохозяйственное водоснабжение» для студентов очного обучения. - Брянск: Издательство Брянской ГСХА,- 2004. - 42 с <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/89027/">http://www.bgsha.com/ru/book/89027/</a>	Брянск: Издательство Брянской ГСХА,- 2004	ЭБС
Л3.2	Каничева Н.В.	Методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/89022/">http://www.bgsha.com/ru/book/89022/</a>	Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2005	ЭБС
Л3.3	Каничева Н.В. Кровопускова В.Н.	Дипломное проектирование: методическое пособие по выполнению и оформлению дипломных	Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2014	ЭБС

		проектов <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/35950/">http://www.bgsha.com/ru/book/35950/</a>		
ЛЗ.4	Каничева Н.В.	Дипломное проектирование. Методическое пособие по выполнению и оформлению дипломных проектов для студентов. Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2014. - 32 с. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/89013/">http://www.bgsha.com/ru/book/89013/</a>	Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2014	ЭБС
ЛЗ.5	Каничева Н.В.	Методические указания к расчетной работе по дисциплине: «Насосы и насосные станции». Брянск. Издательство Брянской ГСХА, 2009. - 38 с. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/89012/">http://www.bgsha.com/ru/book/89012/</a>	Брянск. Издательство Брянской ГСХА, 2009	ЭБС+ 1
ЛЗ.6	Каничева Н.В.	Методическое пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольных заданий. Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2012. - 26 с. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/89025/">http://www.bgsha.com/ru/book/89025/</a>	Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2012	ЭБС
ЛЗ.7	Каничева Н.В.	Методическое пособие по изучению дисциплины и выполнению расчетной работы. Сельскохозяйственное водоснабжение. Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2013. - 80 с. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/89023/">http://www.bgsha.com/ru/book/89023/</a>	Брянск: Издательство Брянской ГСХА, 2013	ЭБС
<b>6.1.4. Литература электронно – библиотечных систем</b>				
	Авторы, составители	Заглавие <b>основная</b>	Издат-во, год	Количество
Л4.1	Захаревич, М.Б.	Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства: учебное пособие / М.Б. Захаревич, А.Н. Ким, А.Ю. Мартыанова; СПбГАСУ. - СПб., 2011. - 62с. <a href="http://window.edu.ru/resource/715/76715">http://window.edu.ru/resource/715/76715</a>	СПбГАСУ. - СПб., 2011 <a href="http://window.edu.ru/resource/715/76715">http://window.edu.ru/resource/715/76715</a>	ЭБС
		<b>дополнительная</b>		ЭБС
Л4.2	Любанская З.Г.	Расчет эксплуатационных расходов в системах водоснабжения и водоотведения: методические указания и задания к выполнению контрольной работы для студентов специальности "Водоснабжение и	Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2012 <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	

		водоотведение" / сост. З.Г. Любанская. - Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2012. - 16 с. <a href="http://window.edu.ru/resource/902/77902">http://window.edu.ru/resource/902/77902</a>	/resource/902/77902	
Л4.3	Николаенко Е.В., Авдин В.В.	Водоснабжение и водоотведение, охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. Требования к оформлению курсовых и дипломных проектов. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. - 22 с.	Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004 <a href="http://window.edu.ru/resource">http://window.edu.ru/resource</a>	ЭБС
Л4.4	Морозов В.И.	Инженерные сети и оборудование. Водоснабжение населенного пункта: Учебно-методическое пособие. - СПб.:СПбГПУ, 2003. - 42 с. <a href="http://window.edu.ru/resource/564/29564">http://window.edu.ru/resource/564/29564</a>	СПб.:СПбГПУ, 2003 <a href="http://window.edu.ru/resource/564/29564">http://window.edu.ru/resource/564/29564</a>	ЭБС

## 6.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»  
 Профессиональная справочная система «Техэксперт»  
 Официальный интернет-портал базы данных правовой информации  
<http://pravo.gov.ru/>  
 Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>  
 Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"  
<http://www.ict.edu.ru/>  
 WebofScienceCoreCollection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>  
 Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>  
 Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

## 6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.  
 ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.  
 MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО Альта плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.  
 Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.  
 PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.  
 Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.

Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.

КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 128а лаборатория инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Специализированная мебель на 22 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя  
Характеристика лаборатории:

- а) осушительный лоток с закрытым дренажом.
- б) лабораторная установка для определения коэффициента водоотдачи.
- в) лабораторная установка для определения коэффициента фильтрации.
- г) образцы гончарного, керамического, пластмассового дренажа с фасонными частями .
- д) лабораторная установка капельного орошения.
- е) дождевальные аппараты и насадки.
- ж) фасонные части и арматура для закрытой оросительной сети.
- з) образцы стальных, асбестоцементных и пластмассовых оросительных трубопроводов и лента с эмиттерами для капельного орошения.
- и) действующие лабораторные установки насосных станций воды из открытых водоисточников.
- к) действующая лабораторная установка подземного водозабора грунтовых вод источников орошения;
- л) гидравлический лоток в лаборатории;
- м) трубы, фасонные части, арматура систем канализации населенных пунктов;
- н) иономер Экотест-2000 рН-С;
- о) электрод Эком-НН4;
- п) электрод Эком-К;
- р) термометр ТК-5.04 контактный (без зондов);
- с) влагомер МГ-44;
- т) шкаф сушильный ШС-10-02 СПУ;
- у) сигнализатор мутности Поток СМН (в комплекте);
- ф) весы Масса ВК-600;

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 128б лаборатория инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, рабочее место преподавателя  
Характеристика лаборатории:

Для проведения занятий имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (стендов, макетов, плакатов и пр.), которые обеспечивают тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Учебная аудитория для проведения учебных и групповых занятий – 406 лаборатория информационных технологий в природообустройстве и землеустройстве.

Специализированная мебель на 18 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя; 5 рабочих мест с программным обеспечением, с выходом в локальную сеть и интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.

Характеристика лаборатории:

- а) ArcGIS 10.2 Лицензионный договор 28/1/3 от 28.10.2013;
- б) CREDO III (геодезия, землеустройство и кадастры). Договор 485/12 от 05.09.2012 Российское ПО;
- в) Наш Сад 10. Контракт №ССГ\_БР-542 от 04.10.2017. Российское ПО;

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;



- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
- индивидуальные системы усиления звука
  - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
  - «ELEGANT-T» передатчик
  - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
  - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
  - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**Водоснабжение и обводнение территорий**

Направление подготовки: **20.03.02** **Природообустройство и водопользование**

Профиль: **Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения**

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 20.03.02- Природообустройство и водопользование

Профиль: Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Дисциплина: «Водоснабжение и обводнение территорий»

Форма промежуточной аттестации: экзамен, курсовая работа

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Водоснабжение и обводнение территорий» направлено на формировании следующих компетенций:

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

**ПКС-5** Способен организовывать подготовку проектной документации по сооружениям водоподготовки и водозаборных сооружений

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
ПКС-3 Способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	ПКС-3.1 Демонстрирует знание и владение методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	<b>Знать:</b> методы организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения <b>Уметь:</b> Применять методы организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения <b>Владеть:</b> методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения
	ПКС-3.2 Способен решать задачи, связанные с	<b>Знать:</b> задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных



	вод									
8	Забор воды из поверхностных источников	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	Улучшение качества воды.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	Водообеспечение в с/х производстве и оборудование территорий.	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**Сокращение:**

З - знание; У - умение; Н - навыки.

### 2.3. Структура компетенций по дисциплине Водоснабжение и обводнение территорий

<b>ПКС-3</b> Способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения					
<b>ПКС-3.1</b> Демонстрирует знание и владение методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения					
<b>ПКС-3.2</b> Способен решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения.					
<b>ПКС-5</b> Способен организовывать подготовку проектной документации по сооружениям водоподготовки и водозаборных сооружений					
<b>ПКС-5.1</b> Осуществляет подготовку проектной документации по сооружениям водоподготовки и водозаборных сооружений					
Знать (3.1)(3.2)(3.3)		Уметь (У.1)(У2)(У3)		Владеть (Н.1)(Н2)(Н3)	
методы организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения знать основные элементы, схемы, оборудование,	Лекции раздела № 1-10	Применять методы организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения правильно выбирать	практические работы раздела № 1-9	методиками проектирования и мерами по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности  методиками проектирования и расчетами систем водоснабжения, использовать современное	практические работы раздела №1-9

<p>методы проектирования систем и сооружений для предотвращения и защите экосистемы в ходе своей профессиональной деятельности;</p> <p>основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем, схемы, современное оборудование, методы проектирования систем</p>		<p>методики и решения конкретных задач, использовать современные методики конструирования и расчеты систем</p> <p>использовать современные методики конструирования и расчеты систем водоснабжения</p>		<p>оборудование и методы монтажа, применять типовые решения</p>	
--	--	--	--	---	--

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

##### Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

№ П/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенций	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Водопотребление в системах водоснабжения.	Водопотребление и нормы потребления воды. Режимы водопотребления. Графики суточных и часовых колебаний расходов воды. Определение расчетных суточных, часовых, секундных расходов воды. Расчетные расходы, принимаемые для отдельных элементов системы водоснабжения: водозаборного узла, НС, и сети. Расчет водопотребления. Построение графика водопотребления.	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Вопрос на экзамене 1-19
2	Транспортирование и распределение воды в системах сельскохозяйственного водоснабжения.	Основные способы транспортирования воды. Выводы и разводящие сети, их классификация, технические и экономические условия их проектирования и гидравлического расчета. Зонирование напорных водоводов, прямое и обратное зонирования. Обеспечение надежности подачи воды по водоводам. Расчетные схемы отбора воды, путевые отборы, приведение к узлам. Гидравлический расчет тупиковой и кольцевой сети.	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Вопрос на экзамене 20,21
3	Водонапорная башня. Регулирующие и запасно-регулирующие сооружения.	Особенности расчета сети с контррезервуаром. Противопожарное водоснабжение. Расчет на случай пожара. Классификация, назначение, типы и конструкции. Определение емкости. Гидропневматическое водоснабжение. Определение напора и производительности НС-1, НС-2, НС-1-2. Определение регулирующего объема ВВ. Построение графиков работы НС-1, НС-2, НС-1-2.	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Вопрос на экзамене 22-25
4	Детализация сети. Устройство водовода	Конструкции и конструктивные элементы сети. Соединение труб. Выбор типа труб. Арматура сети. Глубина заложения и укладки водопроводных труб. Сдача в эксплуатацию. Фасонные части трубопроводной арматуры и др. оборудование.	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Вопрос на экзамене 26-30

5	Источники водоснабжения и их выбор	Вертикальные водозаборы и их выбор. Приток воды к колодцам в напорном и безнапорном водоносных пластах. Совершенные колодцы. Оценка возможного притока воды к скважине.	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Вопрос на экзамене  31-39
6	Определение дебита.	Водозабор группой колодцев. Водозаборные скважины и их конструкции. Фильтры. Бесфильтровые скважины. Шахтные колодцы. Разработка конструкции скважины.	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Вопрос на экзамене  40
7	Лучевые водозаборы. Коптаж родниковых вод	Горизонтальные водозаборы. Инфильтрационные водозаборы. Оборудование водозаборов. Технические сооружения водозаборов. Способы бурения, выбор способа бурения. Крепление стенок скважины. Технологии строительства шахтных колодцев. Выбор способа бурения. Расчет и выбор бурового оборудования.	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Вопрос на экзамене  1-42
8	Забор воды из поверхностных источников	Выбор места водозабора. Основные типы речных водозаборов, их конструкции и элементы. Основные расчеты речных водозаборов. Водозабор из озер, водохранилищ и каналов. Руслые и береговые водозаборы.	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Вопрос на экзамене  43
9	Улучшение качества воды.	Показатели качества воды. Требования. Схемы очистки. Состав сооружений при реагентной и безреагентной очистке. Основы расчета. Обеззараживание и улучшение качества. Оценка качества природных вод.	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Вопрос на экзамене  44,45
10	Водообеспечение в с/х производстве и оборудовании территорий.	Водоснабжение животноводческих ферм и комплексов. Полевое водоснабжение. Пастбищное водоснабжение. Обводнение территории. Системы и схемы обводнения территории, их проектирование. Увеличение запасов подземных вод, межбассейновое распределение водных ресурсов. Обводнительно-оросительные системы. Лиманное орошение.	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Вопрос на экзамене  46

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине  
«Водоснабжение и обводнение территорий»

1. Классификация систем водоснабжения.
2. Источники водоснабжения.
3. Схемы водоснабжения.
4. Режимы водопотребления.
5. Режимы работы системы водоснабжения.
6. Сельскохозяйственное водоснабжение, его особенности, задачи.
7. Выбор экономически наиболее выгодной системы водоснабжения.



8. Общий вопрос проектирование водоводов и водопроводных сетей.
9. Гидравлический расчет тупиковой сети.
10. Гидравлический расчет кольцевой сети. Увязка сети.
11. Свободные напоры в сети.
12. . Какие меры применяются для сохранения запасов подземных вод
13. . Норма водопотребления и от чего она зависит.
14. Среднее и максимальное суточное водопотребление.
15. Коэффициенты суточной неравномерности, как он определяется.
16. Годовое водопотребление. Как учитывается изменение состава потребителей воды. График годового водопотребления.
17. .Режим потребления воды в течение суток в населенных пунктах, отдельных домах и производственных зданиях, животноводческих фермах.
18. Определение часовых расходов.
19. Определение расчетных расходов водопроводных сооружений.
20. Принципы технико-экономического расчета водопроводной сети.
21. Зонирование.
22. Регулирующие и запасные резервуары.
23. Водонапорные башни, их конструкция и расчет.
24. Запасно-регулирующие резервуары, их конструкция и расчет.
25. Особенности проектирования и расчет зонных систем водоснабжения.
26. Конструкции и конструктивные элементы сети.
27. Выбор типа труб. Арматура сети
28. Соединения труб, фасонные части и арматуру.
29. Правила укладки трубопроводов.
30. Определение экономические диаметры труб в напорно-нагнетательных и напорно-самотечных водоводах.
31. Виды подземных источников.
32. Совершенный колодец.
33. Приток воды к скважине (напорный и безнапорный пласт).
34. Расчет дебита скважины.
35. Конструирование и расчет водоприемной части скважины.
36. Выбор и расчет погружного оборудования.
37. Способы бурения.
38. Выбор способа бурения. Подбор буровых механизмов.
39. Зоны санитарной охраны, их расчет.
40. Вертикальные водозаборы и их характеристика.
41. Определить притока воды к колодцам в безнапорном и напорном водоносном пласте.
42. Влияние размеров и конструкции колодцев на дебит.
43. Основные типы речных водозаборов, их конструкции и элементы
44. Оценка и улучшение качества питьевой воды.
45. Водоснабжение животноводческих ферм и комплексов. сновные виды обработки поверхностных и подземных вод.
46. Полевое водоснабжение. Пастбищное водоснабжение.

### **Критерии оценки компетенций**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Водоснабжение и обводнение территорий» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Водоснабжение и обводнение территорий» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 6 семестре в форме экзамена. Студенты допускается к экзамену по дисциплине в случае

выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценивание студента при изучении дисциплины в течение семестра.

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с бально-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента по бально-рейтинговой системе по дисциплине «Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий»:

Посещение лекций, лабораторно-практических занятий – 1 балл

тестирование по теме – 10 баллов

Активная работа на лабораторно-практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 6 по формуле:

$$\text{Оценка активности} = \text{ЛЗ}_{\text{актив}} / \text{ЛЗ}_{\text{общ}} \cdot 6$$

где **Оценка активности** – баллы за активную работу;

**ЛЗ<sub>актив</sub>** – количество лабораторно-практических занятий по дисциплине, на которых студент активно работал;

**ЛЗ<sub>общ</sub>** – общее количество лабораторно-практических занятий по изучаемой дисциплине.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 6.

Общая оценка знаний, умений и навыков по дисциплине «Водоснабжение и обводнение территорий» ставится в соответствии с бально-рейтинговой системой:

Сумма баллов = Посещение + тестирование + Оценка активности + Баллы за выполнение индивидуальных заданий (контрольных работ)

Оценка знаний, умений и навыков студента в течение семестра является балльной и определяется:

*«отлично» - 90 – 100 баллов*

*«хорошо» - 75 – 89 баллов*

*«удовлетворительно» - 55 – 74 баллов*

*«неудовлетворительно» - менее 55 баллов*

Оценка, полученная по рейтингу, выставляется студенту на экзамене. Если студент не согласен с полученной оценкой в течение семестра, он сдает экзамен в двух формах: контрольное тестирование + практическое задание.

## Оценивание студента на экзамене.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками:

*отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.*

Оценка	Требования к знаниям
<i>отлично</i>	Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
<i>хорошо</i>	Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
<i>удовлетворительно</i>	Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
<i>неудовлетворительно</i>	Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.

### 3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

*Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине «Водоснабжение и обводнение территорий»*

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции и (или их части)	Другие оценочные средства**	
				вид	кол- во
1	Водопотребление в системах водоснабжения.	Водопотребление и нормы потребления воды. Режимы водопотребления. Графики суточных и часовых колебаний расходов воды.  Определение расчетных суточных, часовых, секундных расходов воды. Расчетные расходы, принимаемые для отдельных элементов системы водоснабжения: водозаборного узла,	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Устный опрос**  практическое занятие	2  2

		НС, и сети. <i>Расчет водопотребления. Построение графика водопотребления.</i>			
2	Транспортирование и распределение воды в системах сельскохозяйственного водоснабжения.	Основные способы транспортирования воды. Выводы и разводящие сети, их классификация, технические и экономические условия их проектирования и гидравлического расчета. Зонирование напорных водоводов, прямое и обратное зонирования. Обеспечение надежности подачи воды по водоводам. Расчетные схемы отбора воды, путевые отборы, приведение к узлам. <i>Гидравлический расчет тупиковой и кольцевой сети.</i>	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Устный опрос**  практическое занятие	3  2
3	Водонапорная башня Регулирующие и запорно-регулирующие сооружения.	Особенности расчета сети с контррезервуаром. Противопожарное водоснабжение. Расчет на случай пожара. Классификация, назначение, типы и конструкции. Определение емкости. Гидропневматическое водоснабжение. <i>Определение напора и производительности НС-1, НС-2, НС-1-2.</i>  <i>Определение регулирующего объема ВБ. Построение графиков работы НС-1, НС-2, НС-1-2.</i>	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Устный опрос**  практическое занятие	3  2
4	Детализировка сети. Устройство водовода	Конструкции и конструктивные элементы сети. Соединение труб. Выбор типа труб. Арматура сети.  Глубина заложения и укладки водопроводных труб. Сдача в эксплуатацию.  <i>Фасонные части трубопроводной арматуры и др. оборудование.</i>	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Устный опрос**  практическое занятие	2  2
5	Источники водоснабжения и их выбор	Вертикальные водозаборы и их выбор. Приток воды к колодцам в напорном и безнапорном водоносных пластах. Совершенные колодцы.  <i>Оценка возможного притока воды к</i>	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Устный опрос**  практическое занятие	1  2

		<i>скважине.</i>			
6	Определение дебита.	Водозабор группой колодцев. Водозаборные скважины и их конструкции. Фильтры. Бесфильтровые скважины. Шахтные колодцы.  <i>Разработка конструкции скважины.</i>	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Устный опрос**  практическое занятие	2  2
7	Лучевые водозаборы. Коптаж родниковых вод	Горизонтальные водозаборы. Инфильтрационные водозаборы. Оборудование водозаборов. Технические сооружения водозаборов. Способы бурения, выбор способа бурения. Крепление стенок скважины. Технологии строительства шахтных колодцев.  <i>Выбор способа бурения. Расчет и выбор бурового оборудования.</i>	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Устный опрос**  практическое занятие	2  2
8	Забор воды из поверхностных источников	Выбор места водозабора. Основные типы речных водозаборов, их конструкции и элементы. Основные расчеты речных водозаборов. Водозабор из озер, водохранилищ и каналов.  Русловые и береговые водозаборы.	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Устный опрос**  практическое занятие	1  2
9	Улучшение качества воды.	Показатели качества воды. Требования. Схемы очистки. Состав сооружений при реагентной и безреагентной очистке. Основы расчета. <i>Обеззараживание и улучшение качества.</i>  Оценка качества природных вод.	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Устный** опрос  практическое занятие	2  2
10	Водообеспечение в с/х производстве и оборудование территорий.	Водоснабжение животноводческих ферм и комплексов. Полевое водоснабжение. Пастбищное водоснабжение. Обводнение территории. Системы и схемы обводнения территории, их проектирование. Увеличение запасов подземных вод, межбассейновое распределение водных ресурсов. Обводнительно-оросительные системы. Лиманное орошение.	ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-5.1	Устный** опрос	1

\*\* - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут);

контрольные письменные работы (диктант); устное тестирование; письменное тестирование; компьютерное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа; олимпиада; наблюдение (на производственной практике, оценка на рабочем месте); защита работ (ситуационные задания, реферат, статья, проект, ВКР, подбор задач, отчет, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и др.); защита портфолио; участие в деловых, ситуационных, имитационных играх и др.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Экономическое значение водных ресурсов.
2. Экологическое значение водных ресурсов.
3. Классификация систем водоснабжения.
4. Источники водоснабжения.
5. Схемы водоснабжения.
6. Режимы водопотребления.
7. Режимы работы системы водоснабжения.
8. Общий вопрос проектирование водоводов и водопроводных сетей.
9. Гидравлический расчет тупиковой сети.
10. Гидравлический расчет кольцевой сети. Увязка сети.
11. Свободные напоры в сети.
12. Принципы технико-экономического расчета водопроводной сети.
13. Регулирующие и запасные резервуары.
14. Водонапорные башни, их конструкция и расчет.
15. Запарно-регулирующие резервуары, их конструкция и расчет.
16. Особенности проектирования и расчет зонных систем водоснабжения.
17. Виды подземных источников.
18. Совершенный колодец.
19. Приток воды к скважине (напорный и безнапорный пласт).
20. Расчет дебита скважины.
21. Конструирование и расчет водоприемной части скважины.
22. Выбор и расчет погружного оборудования.
23. Способы бурения.
24. Выбор способа бурения. Подбор буровых механизмов.
25. Зоны санитарной охраны, их расчет.
26. Зонирование.
27. Гидропневматические установки.
28. Системы пожаротушения низкого давления.
29. Системы пожаротушения высокого давления.
30. Трассировки водопроводной сети.
31. Транспортирование и распределение воды.
32. Оценка и улучшение качества питьевой воды.
33. Нормативные показатели и документы.
34. Основные виды обработки поверхностных вод.
35. Основные виды обработки подземных вод.
36. Основные способы и схемы водоподготовки.
37. Сельскохозяйственное водоснабжение, его особенности, задачи.
38. Современное состояние и перспективы развития сельскохозяйственного водоснабжения.
39. Выбор экономически наиболее выгодной системы водоснабжения.
40. Использование подземных вод как источника в сельскохозяйственном водоснабжении.
41. Определение запасов подземных вод.

42. Скорость фильтрации в зависимости от режима движения подземных вод.
43. Основные типы сооружений для добывания подземных вод и условия их применения.
44. Вертикальные водозаборы и их характеристика.
45. Определить притока воды к колодцам в безнапорном и напорном водоносном пласте.
46. Влияние размеров и конструкции колодцев на дебит.
47. Несовершенные колодцы и приток воды к ним.
48. Проведение опытных откачек и определение по ним дебита.
49. Водозабор группой колодцев.
50. Основы расчета взаимодействующих скважин и сборных водоводов.
51. Водозаборные скважины, их схемы, условия применения.
52. Основные требования предъявляемые к водоприемной части водозаборной скважины.
53. Устройство и условия применения дырчатых, щелевых, сетчатых, проволочных, гравийных и гравитационных фильтров. Определение их диаметра.
54. Определение диаметра эксплуатационной колонны труб.
55. Бесфильтровые скважины, условия их применения.
56. Самоизливающие скважины.
57. Схемы, конструкции и условия применения шахтных колодцев.
58. Комбинированные колодцы.
59. Схема и условия применения лучевого водозабора.
60. Схемы и конструкции горизонтальных водозаборов.
61. Конструкции водоприемной части горизонтальных водозаборов и сборной камеры. Оборудование ее трубами.
62. Приток воды к горизонтальным водозаборам и основы их расчетов.
63. Типы коптажных сооружений при захвате восходящих и нисходящих родников.
64. Какие меры применяются для сохранения запасов подземных вод
65. Норма водопотребления и от чего она зависит.
66. Среднее и максимальное суточное водопотребление.
67. Коэффициенты суточной неравномерности, как он определяется.
68. Годовое водопотребление. Как учитывается изменение состава потребителей воды. График годового водопотребления.
69. Режим потребления воды в течение суток в населенных пунктах, отдельных домах и производственных зданиях, животноводческих фермах.
70. Определение часовых расходов.
71. Определение расчетных расходов водопроводных сооружений.
72. Трубы применяемые для водопроводов, их достоинства и недостатки.
73. Область применения различных по материалу типов труб.
74. Соединения труб, фасонные части и арматуру.
75. Правила укладки трубопроводов.
76. Испытание трубопроводов и сдача их в эксплуатацию.
77. Нагнетательные и самотечные водоводы, их определение.
78. Определение экономические диаметры труб в напорно-нагнетательных и напорно-самотечных водоводах.
79. Зонирование водоводов.
80. Сооружения и устройства на нагнетательных водоводах.
81. Обеспечение надежности подачи воды потребителям по водоводам.
82. Водопроводные разводящие сети, их конструкции, начертание в плане.
83. Трассировка водопроводной сети.
84. Преимущества и недостатки кольцевых сетей, тупиковых.
85. Схемы отбора воды из водопроводных сетей.
86. В чем заключается гидравлический расчет водопроводных сетей.
87. Что такое удельные, путевые, узловыe расходы.
88. Как определяются расходы на участках кольцевых сетей.

89. Законы Кирхгофа при гидравлическом расчете водопроводных сетей.
90. Подбор диаметров на участках сети.
91. Увязка кольцевой сети.
92. Определение расчетных расходов сети на пожар.
93. В чем заключается расчет сети на пропуск пожарного расхода.
94. Определение свободных напоров в сети при хозяйственной работе и при пожаре.
95. Особенность расчета сети с контррезервуаром.
96. Конструирование водопроводных сетей. Какие правила размещения пожарных гидрантов, водозаборных колонок, другой арматуры.
97. Задачи эксплуатации систем водоснабжения.
98. Основные причины уменьшения производительности водопроводов и ухудшения качества воды.
99. Организация службы эксплуатации систем водоснабжения.
100. Способы управления водопроводными сооружениями
101. Техничко-экономическое сравнение вариантов систем водоснабжения.
102. Размеры капитальных затрат для системы водоснабжения.
103. .Определение амортизационных отчислений
104. Определение эксплуатационных затрат.
105. Определение себестоимости воды и срока окупаемости капитальных вложений.

### **Темы курсовых и расчетно-графических работ:**

1. Проектирование водопроводной сети населенного пункта.
2. Проектирование водозабора из подземного источника.
3. Проектирование и расчет зоны санитарной охраны.
4. Гидравлический расчет водопроводной сети.

### **Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов**

1. Все трубы внутреннего водопровода имеют условные диаметры:

- a) Dn15, Dn20, Dn25. Dn32. Dn40, Dn50
- b) Dn15, Dn20, Dn25. Dn30. Dn40, Dn50
- c) Dn10, Dn20, Dn30. Dn40. Dn45, Dn50
- d) Dn10, Dn15, Dn20, Dn25. Dn30. Dn40

2. Срок службы труб холодного водоснабжения должен быть не менее:

- a) 25 лет
- b) 30 лет
- c) 40 лет
- d) 50 лет

3. Любая труба внутреннего водопровода должна выдерживать избыточное давление не менее:



- a) 0,50 МПа
- b) 0,45 МПа
- c) 0,40 МПа
- d) 0,30 МПа

4. Способы соединений водопроводных труб внутреннего водоснабжения:

- a) Резьбовое, раструбное, фланцевое, сварное
- b) Раструбное, резьбовое, клеевое, сварное
- c) Фланцевое, резьбовое, сварное, клеевое
- d) Сварное, фальцевое, клеевое, резьбовое

5. К водопроводной арматуре внутреннего водоснабжения относятся следующие:

- a) Водоразборная, смесительная, запорная, предохранительная
- b) Запорная, аварийная, предохранительная, смесительная
- c) Водоразборная, пожарная, смесительная, запорная
- d) Водоразборная, автоматическая, предохранительная, смесительная

6. Хозяйственно-питьевой водопровод принято обозначать :

- a) Вв
- b) Вх.в.
- c) В1
- d) Т1

7. Ввод водопровода в жилых зданиях рассчитывают на количество квартир не более:

- a) 200
- b) 300
- c) 400
- d) 500

8. Глубина заложения водопроводной трубы ввода в жилое здание согласно СНиП 2.04.02-84 для наружных сетей определяется формулой  $H_{зал} = H_{промерз. +/-}$ :

- a) +0,3 м
- b) +0,4 м
- c) +0,5 м
- d) -0,3 м

9. Минимальное число насосов в повысительной насосной станции:

- a) 3
- b) 2
- c) 4
- d) 1

10. Диаметры поэтажных и поквартирных подводок от стояков:

- a) 10 мм
- b) 15 мм
- c) 20 мм
- d) 25 мм

11. Противопожарный водопровод обозначается:

- a) ПП
- b) В2
- c) ВП
- d) П2

12. Противопожарный водопровод в жилых зданиях устанавливают при следующей этажности:

- a) От 9 эт.
- b) От 12 эт.
- c) От 15 эт.
- d) От 20 эт.

13. Внутренняя канализация обозначается буквой К. При этом К1 – это:

- a) Дождевая
- b) Производственная
- c) Бытовая
- d) Объединенная

14. Соединения труб внутренней канализации, как правило, используют следующие:

- a) Сварные
- b) Раструбные
- c) Фланцевые
- d) Резьбовые

15. Для устранения засоров во внутренних канализационных сетях используют:

- a) Прочистки
- b) Заглушки
- c) Ревизии
- d) Ерши

16. Сифоны в раковинах, унитазах и ваннах, представляющие собой гидрозатовры, служат для:

- a) Предотвращения попадания крупного мусора в систему канализации
- b) Предотвращения попадания газов канализационной системы в приборы внутри здания
- c) Предотвращения гидроударов в системе водоотведения здания
- d) Герметизации приборов в системе водоотведения

17. Напор в сети наружного водопровода должен быть в пределах:

- a)  $10 \text{ м} \leq H \leq 60 \text{ м}$
- b)  $20 \text{ м} \leq H \leq 60$
- c)  $10 \text{ м} \leq H \leq 80$
- d)  $30 \text{ м} \leq H \leq 80$

18. Источник водоснабжения подразделяется на:

- a) Подземный
- b) Подрусловый
- c) Поверхностный
- d) Глубоководный

19. Насосная станция первого подъема служит для:

- a) Поддачи воды на предприятия
- b) Поддачи воды в водопроводную сеть населенного пункта
- c) Поддачи воды от водозаборного сооружения к станции водоподготовки
- d) Поддачи воды в оросительные системы

20. Станция водоподготовки служит для:

- a) Очистки исходной воды от мусора
- b) Приготовления воды питьевого качества
- c) Подводки воды к потребителям
- d) Снабжения населенного пункта водой питьевого качества

21. Насосная станция второго подъема служит для:

- a) Повторного подъема воды из водозаборного водоисточника
- b) Поддачи воды питьевого качества в водопроводную сеть
- c) Подъема воды из поверхностного источника
- d) Подъема воды в водонапорные башни

22. Хлорирование воды производят в следующих элементах водопроводной системы:

- a) В водозаборном сооружении
- b) В резервуаре чистой воды перед насосной станцией второго подъема
- c) Перед станцией водоподготовки
- d) В напорном водоводе после насосной станции второго подъема

23. Напорный водовод от насосной станции второго подъема прокладывают:

- a) В две параллельные нитки
- b) В одну нитку
- c) В три нитки
- d) Более трёх ниток

24. Закольцовка водопроводной сети населенного пункта предназначена для :

- a) Обеспечения надёжности водоснабжения
- b) Увеличения пропускной способности водопроводной сети
- c) Выравнивания напоров на участках сети
- d) Уменьшения потерь напоров в сети

25. Сточные воды подразделяются на следующие категории:

- a) хозяйственно-бытовые, производственные и атмосферные ;
- b) хозяйственно-бытовые и производственные;
- c) хозяйственно-бытовые и атмосферные
- d) загрязненные и незагрязненные

26. Система водоотведения – это комплекс инженерных сооружений и мероприятий, обеспечивающих:

- a) прием сточных вод в местах их образований и транспортировку их на очистные сооружения;
- b) отвод хозяйственно-бытовых сточных вод и загрязненных производственных вод от внутренних канализационных устройств;
- c) совместное отведение и очистка хозяйственно-бытовых, производственных и ливневых сточных вод ;
- d) очистку и обеззараживание сточных вод

27. Часть территории объекта канализования, ограниченная линиями водоразделов или границами объекта называется ...

- a) микрорайон;
- b) бассейн водоотведения ;
- c) объект канализования;
- d) территория города

28. Коллекторы бассейнов водоотведения прокладываются:

- a) по линиям тальвегов ;
- b) по линиям водоразделов;
- c) по пониженной стороне квартала;
- d) по территории города

29. Трубы, из каких материалов не применяются для самотечных канализационных труб:

- a) стальные;
- b) железобетонные;
- c) асбестоцементные;
- d) полимерные;

30. Какие сооружения на сетях применяются для преодоления водных преград?

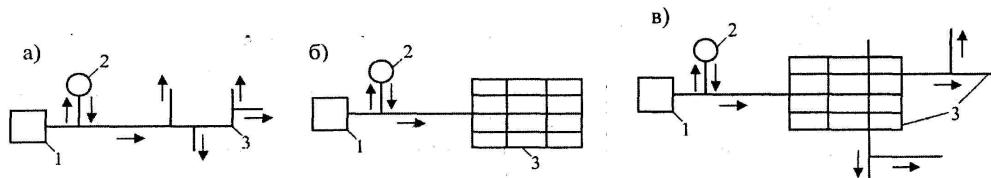
- a) дюкер
- b) эстакады
- c) переходы
- d) разделительные камеры

31.Схемы начертания распределительной сети в плане:

а – \_\_\_\_\_ ;

б – \_\_\_\_\_ ;

в – \_\_\_\_\_ .

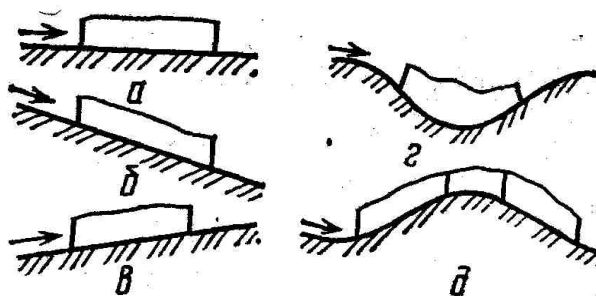


Обозначьте элементы сети представленные на рисунке (цифрами)

\_\_\_\_\_ - водонапорная башня; \_\_\_\_\_ - насосная станция; \_\_\_\_\_ - распределительная сеть.

32 На рисунке представлены и обозначены буквами различные типы поверхностного рельефа населенного пункта. Укажите, при каком типе рельефа применяются следующие схемы распределения воды:

схема с односторонним питанием сети через башню \_\_\_\_\_; схема с контррезервуаром \_\_\_\_\_; комбинированная схема \_\_\_\_\_.

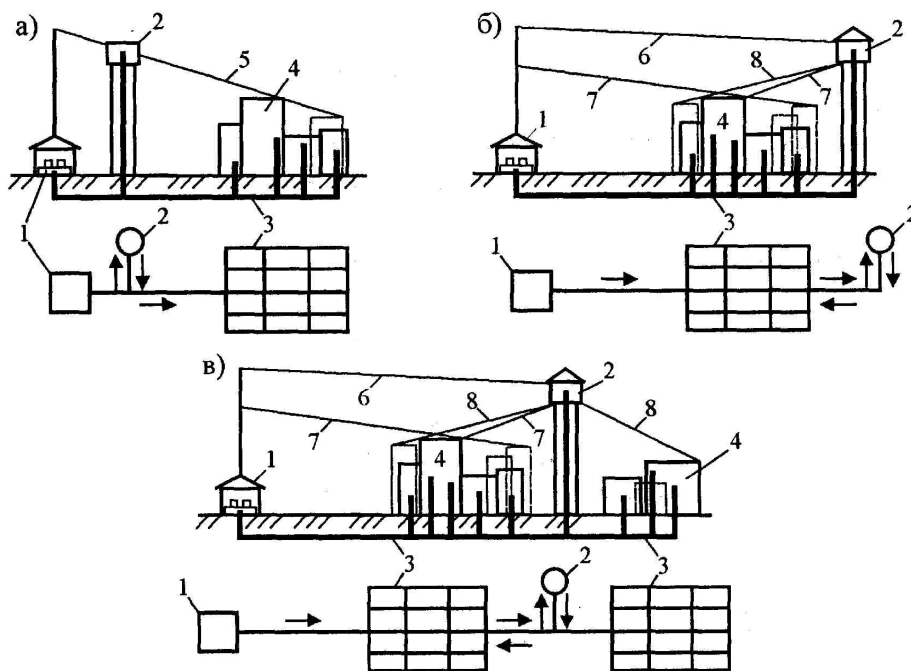


33. Схемы питания разводящих сетей:

а – \_\_\_\_\_;

б – \_\_\_\_\_;

в – \_\_\_\_\_.



34. Обозначьте элементы сети представленные на рисунке (цифрами)

\_\_\_\_\_ - водонапорная башня; \_\_\_\_\_ - насосная станция; \_\_\_\_\_ - разводящая сеть труб; \_\_\_\_\_ - объект водоснабжения; \_\_\_\_\_ - линия пьезометрического напора в сети; \_\_\_\_\_ - линия пьезометрического напора в сети при питании сети от НС и башни; \_\_\_\_\_ - линия пьезометрического напора в сети при питании только от башни; \_\_\_\_\_ - линия пьезометрического напора в сети при транзите воды в башню.

35. Вставьте пропущенные цифры:

«При проектировании наружных водопроводных сетей величину минимального требуемого свободного напора  $H_{св}$  допускается определять в зависимости от этажности зданий – при одноэтажной застройке  $H_{св}$  составляет не менее ..... м, а при большей этажности на каждый последующий этаж добавляют по ..... м.»

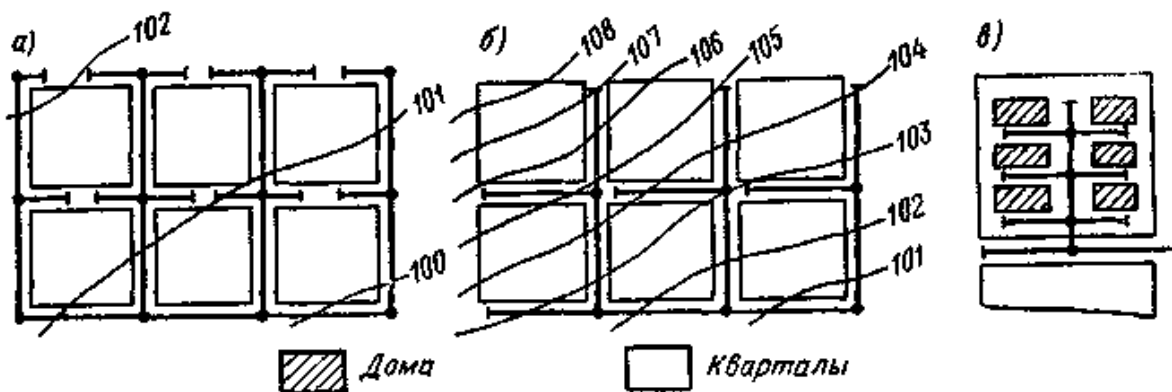
36. Зона санитарной охраны источника водоснабжения состоит из \_\_\_\_\_ (1, 2, 3, 4 или др. количества) поясов. Укажите, какие из них строгого режима, а какие режимов \_\_\_\_\_ ограничения \_\_\_\_\_ хозяйственной \_\_\_\_\_ деятельности.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

37. Водопроводную сеть рекомендуется проектировать по (напорной, безнапорной или \_\_\_\_\_) схеме, а канализационную по (напорной, безнапорной или \_\_\_\_\_) схеме. Нужный вариант подчеркните или предложите свой.

38. Схемы трассирования уличных канализационных сетей



а – \_\_\_\_\_ ;

б – \_\_\_\_\_ ;

в – \_\_\_\_\_