

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович  
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Дата подписания: 07.02.2024 15:44:47  
Уникальный программный ключ:  
dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

**УТВЕРЖДАЮ:**

И. о директора института  
мелиорации, водного хозяйства и  
строительства имени А.Н. Костякова  
Бенин Д.М.

«21» \_\_\_\_\_ 2023 г.



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**Б1.В.13.04 Информационное моделирование санитарно-технического**  
**оборудования зданий**

для подготовки бакалавров  
Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование  
Направленность: Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)  
Форма обучения: очная  
Год начала подготовки: 2023  
Курс: 4  
Семестр: 7

В рабочую программу не вносятся изменения. Считать рабочую программу актуальной для направленности «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)» 2023 г. начала подготовки.

Разработчик: Назаркин Э.Е. ст. преподаватель  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» июня 2023г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций, протокол № 12 от «21» июня 2023г..

И.о. заведующего кафедрой  
Али М.С. к.т.н., доцент

«21» июня 2023г.

И.о. заведующего кафедрой  
сельскохозяйственного водоснабжения,  
водоотведения, насосов и насосных  
станций Али М.С., к.т.н., доцент

«21» июня 2023г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Кафедра сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и  
насосных станций

УТВЕРЖДАЮ:

И. о директора института  
мелиорации, водного хозяйства и  
строительства имени А.Н.  
Костякова

Бенин Д.М.

“ 26 ”

2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.13.04 Информационное моделирование санитарно-технического обо-**  
**рудования зданий**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

**Модуль: «Технология водоснабжения и водоотведения»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водо-  
снабжения и водоотведения)

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022 г.

Москва, 202\_\_

Разработчик (и): Назаркин Э.Е. ст.преподаватель

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«22» 08 2022г.

Рецензент: Ханов Н. В., профессор д.т.н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

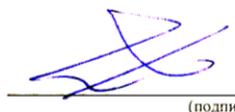
  
«22» 08 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций протокол № 11 от «22» 08 2022г.

Зав. кафедрой Али М.С., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

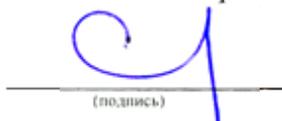
  
«22» 08 2022г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института мелиорации, водного хозяйства и строительства  
им. А.Н. Костякова

Смирнов А.П., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

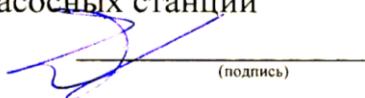
  
«24» 08 2022г.

протокол № 9

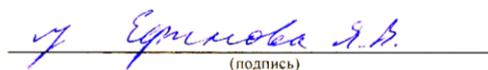
Заведующий выпускающей кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций

Али М.С., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
«22» 08 2022г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
«22» 08 2022г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>6</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	11
<b>5. ГАЗОСНАБЖЕНИЕ ЗДАНИЙ</b> .....	<b>14</b>
<b><i>ТЕМА 5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ГАЗОСНАБЖЕНИЮ ЖИЛЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ</i></b> .....	<b>14</b>
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>14</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>15</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	25
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>26</b>
<b>7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> .....	26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	27
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	27
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	27
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	<b>28</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	<b>28</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b> .....	<b>28</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>29</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	31
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>32</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.13.04 Информационное моделирование санитарно-**  
**технического оборудования зданий**  
**для подготовки бакалавра по направлению**  
**20.03.02 - ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

**Цель освоения дисциплины:** подготовка специалистов в области проектирования, монтажа и эксплуатации, а также научных исследований в области санитарно-технических систем для зданий различного назначения и их комплексов.

В результате изучения дисциплины будущий бакалавр должен быть подготовлен к практической реализации полученных знаний, использовать их при проектировании и строительстве санитарно-техническое оборудование зданий.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки природообустройство и водопользование, 7 семестр.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-3 (индикатор достижения компетенции **ПКос-3.2**), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции **ПКос-8.1; ПКос-8.2**)

**Краткое содержание дисциплины:** Основные элементы внутреннего водопровода. Основные схемы, применяемые во внутреннем водопроводе: тупиковые с нижним и верхним розливом, кольцевые, отдельные и объединенные с противопожарным водопроводом. Типы арматуры - водоразборная, запорная, регулирующая, предохранительная; регулирующие и запасные емкости; трубы и способы их соединения; водопроводные вводы; водомерные узлы. Монтаж оборудования систем холодного водоснабжения; прием в эксплуатацию; основные вопросы эксплуатации и ремонта; расчетные расходы; требуемое и гарантийное давление; водопроводные сети. Схемы горячего водопровода: тупиковые и с циркуляцией; по способу нагрева воды: основы монтажа и эксплуатации. Основные элементы внутренней канализации. Основные схемы внутренней канализации в здании. Выпуски из здания, устройства прочистки сетей, магистрали и стояки, гидрозатворы, водоприемные приборы, вентилируемые оголовки стояков. Типы основных водоприемных приборов, их классификация и конструкции. Трубопроводы и способы их соединения в системах хозяйственной канализации. Основные элементы и схемы внутренних водостоков. Расчетные расходы. Оборудование внутренних водостоков: водосточные воронки, трубы и способы их соединения. Общие сведения по газоснабжению жилых и промышленных зданий. Основные элементы системы газоснабжения зданий. Оборудование и трубопроводы, применяемые в системах газоснабжения зданий. Основы безопасной эксплуатации газового оборудования.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зач. ед., 108 час.

**Промежуточный контроль:** Экзамен.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения целью изучения дисциплины «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» является подготовка специалистов в области проектирования, монтажа и эксплуатации, а также научных исследований в области санитарно-технических систем для зданий различного назначения и их комплексов.

В результате изучения дисциплины будущий бакалавр должен быть подготовлен к практической реализации полученных знаний, использовать их при проектировании и строительстве санитарно-техническое оборудование зданий.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. Дисциплина «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» по направленности подготовки «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» являются «Математика», «Физика», «Материаловедение и технологии конструкционных материалов», «Гидравлика», «Инженерные изыскания для строительства систем водоснабжения и водоотведения», «Инженерные конструкции», «Механика грунтов», «Основания и фундаменты», «системы автоматизированного проектирования», «Строительство и эксплуатация водозаборных скважин».

Дисциплина «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Особенностью дисциплины является получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя различные средства и методы, интерпретировать полученные данные для формирования суждений по профессиональным и социальным проблемам, а также стремиться соответствовать установленным стандартам или превосходить их.

Рабочая программа дисциплины «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-3	Способность соблюдать установленную технологическую дисциплину при строительстве и эксплуатации объектов сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	ПКос-3.2 Приемка результатов строительно-монтажных работ объектов сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	способы монтажа и эксплуатации внутренних инженерных систем здания	конструировать детализовку систем внутреннего водопровода, канализации	составления и оформления технической документации (проектной и исполнительной) для внутренних инженерных систем водоснабжения, водоотведения
2.	ПКос-8	Способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	ПКос-8.1 Составление плана строительно-монтажных работ на объектах систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения	анализировать типовые проекты в области инженерных систем водоснабжения и водоотведения	навыком выбора типовых проектов, соответствующих объекту строительства систем водоснабжения и водоотведения
			ПКос-8.2 Составление исполнительно-технической документации производства строительно-монтажных работ на объектах сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	основные методы и методики решения задач в области инженерных систем водоснабжения и водоотведения	выбирать оптимальные и эффективные методы для решения задач инженерных систем водоснабжения и водоотведения	навыками применения различных методов решения задач инженерных систем водоснабжения и водоотведения

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>52,4</b>	<b>52,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>31</b>	<b>31</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	6,4	6,4
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Раздел 1 «Основные элементы и схемы внутреннего холодного и горячего водопровода»	16	4	6		6
Раздел 2 «Основные элементы и схемы внутренней канализации»	17	3	7		7
Раздел 3 «Основы монтажа и эксплуатации санитарно-технической системы водоснабжения и канализации здания»	16	3	7		6
Раздел 4 «Системы внутреннего пожаротушения»	16	3	7		6
Раздел 5 «Газоснабжение зданий»	161	3	7		6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Подготовка к экзамену	24,6			24,6	
<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>27</b>	<b>31</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>27</b>	<b>31</b>

## Содержание разделов дисциплины

### **Раздел 1. Основные элементы и схемы внутреннего холодного и горячего водопровода**

*Тема 1.1. Основные элементы и схемы внутреннего холодного водопровода:*

Классификация систем внутреннего водопровода. Основные схемы, применяемые во внутреннем водопроводе: тупиковые с нижним и верхним розливом, кольцевые, раздельные и объединенные с противопожарным водопроводом. Основные элементы и схемы узлов. Счетчики для измерения расхода воды: скоростные, индукционные и другие. Гидрометрические характеристики счетчиков воды. Проектирование водопровода. Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях и микрорайонах. Размещение трубопроводов и арматуры в зданиях. Правила построения аксонометрических схем водопровода. Расчет хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Выбор расчетного направления в системе и расчетного водоразборного прибора. Назначение границ расчетных участков. Гидравлический расчет водопроводных сетей. Расчет и подбор счетчиков воды. Определение требуемого давления. Расчет установок для повышения давления и подбор насосов. Определение объема регулирующих и запасных емкостей.

*Тема 1.2. Основные элементы и схемы внутреннего горячего водопровода :*

Требования к качеству воды. Системы и схемы водопровода. Циркуляция. Установки для нагрева воды скоростные и емкие. Местные установки для приготовления горячей воды. Водогрейные установки на твердом и газообразном топливе. Солнечные и электрические водонагреватели. Водонагреватели водо-, паро-, водяные, их конструкция и особенности применения. Присоединение водонагревателей к тепловым сетям по одноступенчатой и двухступенчатой схемам. Размещение оборудования в ЦТП. Совместная работа водонагревателей горячего водоснабжения и системы отопления. Емкостные водонагреватели, аккумуляторы теплоты. Контроль и автоматическое регулирование температуры в системе горячего водоснабжения. Особенности устройства водопровода горячей воды. Схемы сетей. Секционные узлы. Обеспечение циркуляции. Оборудование подающих и циркуляционных сетей.

### **Раздел 2. Основные элементы и схемы внутренней канализации**

*Тема 2.1. Схемы внутренней канализации в здании.*

Классификация внутренней канализации Санитарно-технические приборы и приёмники сточных вод Бытовая канализация К1 дождевая канализация К2 Дренаж зданий производственная канализация К3 Внутренние системы водоотведения (канализации) животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданий и сооружений

*Тема 2.2. Основные элементы и схемы внутренних водостоков.*

Элементы внутренней водосточной сети Воронки внутреннего водостока, по которой вода попадает в трубы Вертикальных труб внутреннего водостока. Стояка (сифона). Дополнительных элементов (колен, фитингов, тройников, отводов, гидроизоляции, решетки). Гидравлические испытания систем внутренних водостоков.

### **Раздел 3. Основы монтажа и эксплуатации санитарно-технической системы водоснабжения и канализации здания**

#### *Тема 3.1. Монтаж оборудования систем холодного водоснабжения*

трубопроводы и соединительные фасонные детали (фитинги); арматура (краны, смесители, вентили, задвижки и т.д.); приборы (манометры, водомеры); оборудование (насосы). Контрольно-измерительные приборы Испытание водопровода после монтажа. Организация эксплуатации водопровода. Виды и сроки ремонтов. Особенности ремонта отдельных элементов внутреннего водопровода. Борьба с потерями воды

#### *Тема 3.2. Монтаж, прием в эксплуатацию систем хоз-бытовой канализации*

Приемники сточных вод, их основные виды, установка и присоединение к канализационной сети. Гидравлические затворы и их эксплуатационная оценка. Промывочные устройства санитарных приборов смывные бачки, смывные краны. Принцип их действия и сравнительная характеристика. Внутренняя канализационная сеть. Пластмассовые и чугунные канализационные грубы. Способы их соединения. Фасонные соединительные части. Устройства для прочистки сети. Вентиляция канализационной сети. Выпуски из здания. Проектирование внутренней канализации. Размещение приемников сточных вод и гидрозатворов. Трассировка канализационных сетей. Увязка с инженерными коммуникациями и строительными конструкциями. Крепление трубопроводов. Расстановка устройств для прочистки и вентиляции сети. Размещение установок для перекачки сточных вод. Разработка аксонометрических схем канализации и профилей дворовой сети.

### **Раздел 4. Системы внутреннего пожаротушения**

#### *Тема 4.1. Схемы и системы пожаротушения*

Классификация систем пожаротушения. Требования к противопожарному водопроводу. Системы и схемы пожаротушения в зданиях. Противопожарный водопровод с пожарными кранами.

#### *Тема 4.2. Автоматизация систем пожаротушения.*

Классификация автоматических систем пожаротушения. Классификация технических средств пожарной сигнализации способы тушения автоматизированными системами. Установки водяного пожаротушения спринклерные и дренчерные. Автоматические системы пенного, порошкового, газового и парового пожаротушения.

### **Раздел 5. Газоснабжение зданий**

#### *Тема 5.1. Общие сведения по газоснабжению жилых и промышленных зданий*

Классификация внутреннего газоснабжения. Условия присоединения газопроводов к газовым сетям; Схемы кольцевых и тупиковых систем газоснаб-

жения, систем с двумя и несколькими ступенями давления Газоснабжение животноводческих, птицеводческих и звероводческих зданий устраивают для следующих целей Гидравлический расчёт внутренних газопроводов

*Тема 5.2. Основные элементы системы газоснабжения зданий.*

Элементы внутренних газопроводов Монтаж внутренних газопроводов Испытание внутренних газопроводов эксплуатация систем внутреннего газоснабжения. Реконструкцию систем внутреннего газоснабжения.

### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Основные элементы и схемы внутреннего холодного и горячего водопровода.</b>					
1	Тема 1.1. Основные элементы и схемы внутреннего холодного водопровода:	Лекция № 1. Основные схемы, применяемые во внутреннем водопроводе	ПКос-3 (ПКос-3.2)		2
		Практическая работа № 1,2. Конструирование внутреннего водопровода с использованием фитингов труб	ПКос-3 (ПКос-3.2)	Опрос / дискуссия; Тестирование	4
2	Тема 1.2. Основные элементы и схемы внутреннего горячего водопровода	Лекция № 2. Схемы горячего водопровода	ПКос-3 (ПКос-3.2)		2
		Практическая работа № 3, 4. Конструирование внутреннего горячего водопровода с использованием фитингов труб	ПКос-3 (ПКос-3.2)	Опрос / дискуссия; Тестирование	4
<b>Раздел 2. Основные элементы и схемы внутренней канализации</b>					
6	Тема 2.1. Схемы внутренней канализации в здании	Лекция № 3. Основные схемы внутренней канализации в здании	ПКос-3 (ПКос-3.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)		2
		Практическая работа № 5,6. Основы эксплуатации и монтажа основных систем внутренней канализации зданий	ПКос-3 (ПКос-3.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)	Опрос / Тестирование	4
7	Тема 2.2. Основные элементы и схемы внутренних	Практическая работа № 7. схемы внутренних водосток	ПКос-3 (ПКос-3.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2).	Опрос / дискуссия; Тестирование	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	водостоков	Практическая работа № 8, 9. Оборудование внутренних водостоков	ПКос-3 (ПКос-3.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)	Опрос / дискуссия; Тестирование	4
<b>Раздел 3. Основы монтажа и эксплуатации санитарно-технической системы водоснабжения и канализации здания сетей.</b>					
8	Тема 3.1. Монтаж оборудования систем холодного водоснабжения	Лекция № 4. Санитарно-техническое оборудование внутреннего водопровода	ПКос-3 (ПКос-3.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)		2
		Практическая работа № 10. Монтаж оборудования систем холодного водоснабжения	ПКос-3 (ПКос-3.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)	Опрос / дискуссия; Тестирование	2
9	Тема 3.2. Монтаж, прием в эксплуатацию систем хоз-бытовой канализации	Практическая работа № 11. Основы эксплуатации и монтажа основных систем внутренней канализации зданий	ПКос-3 (ПКос-3.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)	Опрос / Тестирование	2
		Практическая работа № 12, 13. Водоприемные приборы систем канализации и их конструкции	ПКос-3 (ПКос-3.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)	Опрос / дискуссия; Тестирование	4
<b>Раздел 4. Системы внутреннего пожаротушения</b>					
10	Тема 4.1. Схемы и системы пожаротушения	Лекция № 5. Классификация систем пожаротушения	ПКос-3 (ПКос-3.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)		2
		Практическая работа № 14. Монтаж оборудования системы пожаротушения	ПКос-3 (ПКос-3.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)	Опрос / дискуссия; Тестирование	2
11	Тема 4.2. Автоматизация систем пожаротушения.	Практическая работа № 15. Классификация автоматических систем пожаротушения	ПКос-3 (ПКос-3.2), ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)	Опрос / Тестирование	2
		Практическая работа № 16. Автоматические системы пенного, порошкового, газового и парового пожароту-	ПКос-3 (ПКос-3.2), ПКос-8 (ПКос-8.1;	Опрос / Тестирование	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		шения	ПКос-8.2)		
<b>Раздел 5. Газоснабжение зданий.</b>					
	Тема 5.1. Общие сведения по газоснабжению жилых и промышленных зданий	Лекция № 6. Основные элементы системы газоснабжения зданий	ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)		2
		Практическая работа № 17. Применение установок заводского изготовления для временного водоснабжения	ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)	Опрос / Тестирование	2
	Тема 5.2. Основные элементы системы газоснабжения зданий.	Практическая работа № 18. Оборудование и трубопроводы, применяемые в системах газоснабжения зданий	ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2)	Опрос / Тестирование	2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>1. Основные элементы и схемы внутреннего холодного и горячего водопровода.</b>		
1	<i>Тема 1.1. Основные элементы и схемы внутреннего холодного водопровода</i>	- Инженерные системы благоустройства здания. Условные обозначения, - Запорная, запорно-регулирующая и предохранительная арматура, применяемая в системах внутреннего водоснабжения. (Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.2))
2	<i>Тема 1.2. Основные элементы и схемы внутреннего горячего водопровода.</i>	- Элементы внутренней сети горячего водоснабжения здания. (Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.2))
<b>2. Основные элементы и схемы внутренней канализации</b>		
4	<i>Тема 2.1. Схемы внутренней канализации в здании</i>	- Элементы внутренней сети канализации здания, - Условные обозначения систем водоотведения в технической документации. (Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.2), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2))
5	<i>Тема 2.2. Основные элементы и схемы внутренних водостоков</i>	- Основные элементы системы внутренних водостоков - Основы эксплуатации внутренней канализации и водостоков. (Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.2), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2))
<b>3. Основы монтажа и эксплуатации санитарно-технической системы водоснабжения и канализации здания сетей.</b>		
6	<i>Тема 3.1. Монтаж</i>	- Конструкции вводов в зависимости от глубины заложения, мате-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	оборудования систем холодного водоснабжения	риала и диаметра трубопровода.. - Скоростные счетчики воды, их типы и конструкции - Водоразборная арматура. Типы смесителей, кранов, клапанов. (Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.2), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2))
7	Тема 3.2. Монтаж, прием в эксплуатацию систем хозяйственной канализации	- Схемные решения систем внутренней канализации, - Максимальное расстояние между водосточными воронками на кровлях зданий? (Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.2), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2))
<b>4. Системы внутреннего пожаротушения.</b>		
10	Тема 4.1. Схемы и системы пожаротушения	- Запорная, запорно-регулирующая и предохранительная арматура, применяемая в системах внутреннего пожаротушения. (Реализуемые компетенции ПК-4; ПК-13)
11	Тема 4.2. Автоматизация систем пожаротушения.	- Способы автоматизации систем пожаротушения. (Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.2), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2))
<b>5. Газоснабжение зданий</b>		
13	Тема 5.1. Общие сведения по газоснабжению жилых и промышленных зданий	- Каким способом прокладывают газопроводы в зданиях? - Как определяют требуемый расход газа для людей и животных? (Реализуемые компетенции ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2))
14	Тема 5.2. Основные элементы системы газоснабжения зданий.	- Из какого материала применяют трубы в газопроводах жилых домов? (Реализуемые компетенции ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2))

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Основные элементы внутренней канализации	Л	Метод презентации лекционного материала
2	Основные элементы и схемы внутренней канализации, основы расчета	ПЗ	Групповое обсуждение, дискуссия
3	Основы эксплуатации и монтажа основных систем внутренней канализации зданий	Л	Проблемная лекция
4	Основы эксплуатации и монтажа основ-	Л	Проблемная лекция

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образо- вательных технологий (форм обуче- ния)	
	ных систем внутренней канализации зда- ний		
5	Санитарно-техническое оборудование внутреннего водопровода	ПЗ	Групповое обсуждение, дискуссия
6	Основные элементы и схемы внутренней канализации, основы расчета	Л	Метод презентации лекционного мате- риала

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### ***1. Примеры тестов для текущего и промежуточного контроля зна- ний обучающихся:***

1. Предложите вариант системы внутреннего водопровода, если требуе-  
мый напор на вводе в здание меньше гарантированного напора в уличной сети:

- а) без повысительных установок и водонапорных баков;
- б) с водонапорным баком;
- в) с повысительной установкой (центробежным насосом);
- г) с гидропневматической установкой.

2. Предложите вариант системы внутреннего водопровода, если требуе-  
мый напор на вводе в здание иногда выше напора в уличном водопроводе:

- а) без повысительных установок и водонапорных баков;
- б) с водонапорным баком;
- в) с повысительной установкой (центробежным насосом);
- г) с гидропневматической установкой;
- д) с повысительной установкой и водонапорным баком.

3. Предложите вариант системы внутреннего водопровода, если требуе-  
мый напор на вводе в здание всегда больше гарантированного напора в улич-  
ной сети:

- а) без повысительных установок и водонапорных баков;
- б) с водонапорным баком;
- в) с повысительной установкой (центробежным насосом);
- г) с гидропневматической установкой;
- д) в этом случае подойдет любая из известных систем внутреннего водо-  
провода.

4. Предложите вариант системы внутреннего водопровода пятиэтажного жилого дома, если гарантируемый напор в уличном водопроводе 27 м вод.ст. (25 м.вод.ст):

- а) без повысительных установок и водонапорных баков;
- б) с водонапорным баком;
- в) с повысительной установкой (центробежным насосом);
- г) с гидропневматической установкой;
- д) с повысительной установкой и водонапорным баком.

5. Предложите вариант системы внутреннего водопровода девятиэтажного жилого дома, если гарантируемый напор в уличном водопроводе 30 м вод.ст.:

- а) без повысительных установок и водонапорных баков;
- б) с водонапорным баком;
- в) с повысительной установкой (центробежным насосом);
- г) с гидропневматической установкой;
- д) с повысительной установкой и водонапорным баком.

6. В каких случаях допускается не предусматривать систему внутреннего водоснабжения в производственных и вспомогательных зданиях:

- а) когда на предприятиях отсутствует централизованный водопровод;
- б) при числе работающих не более 25 чел в смену;
- в) когда на предприятиях отсутствует централизованный водопровод и число работающих не превышает 25 чел в смену;
- г) при отсутствии внутренней канализации;
- д) при объеме здания до 5000 м<sup>3</sup>.

7. Предложите вариант системы внутреннего водопровода пятиэтажного жилого дома, если гарантируемый напор в уличном водопроводе никогда не превышает 20 м вод.ст.:

- а) без повысительных установок и водонапорных баков;
- б) с водонапорным баком;
- в) с повысительной установкой (центробежным насосом);
- г) с гидропневматической установкой;
- д) с повысительной установкой и водонапорным баком.

8. Диаметры труб для систем внутреннего водоснабжения:

- а) принимаются конструктивно;
- б) можно определять по таблицам Ф.А.Шевелева;
- в) определяют с учетом экономического фактора;
- г) должны быть не меньше 50 мм.

9. Расчет сети внутреннего водопровода производят на пропуск:

- а) максимального секундного расхода;

- б) среднего часового расхода;
- в) среднего суточного расхода;
- г) среднего годового расхода;
- д) максимального часового расхода.

10. Максимальный секундный расход воды на расчетном участке сети внутреннего водопровода зависит от:

- а) расхода воды прибором  $q_0$ ;
- б) общего числа приборов  $N$ ;
- в) вероятности действия приборов  $P$ ;
- г)  $q_0$ ,  $N$  и  $P$ .

11. Прокладку горизонтальных участков внутреннего водопровода следует предусматривать с уклоном не менее:

- а) 0,002; б) 0,02; в) 0,15; г) 0,008.

12. Горизонтальные участки внутренней водопроводной сети прокладываются:

- а) с уклоном, направление которого совпадает с направлением движения воды;
- б) без уклона;
- в) с уклоном в сторону ввода.

13. Участок трубопровода от водомерного узла до наружной сети, называемый вводом, укладывают с уклоном:

- а) не более 0.003 в сторону наружной сети;
- б) не менее 0.003 в сторону наружной сети;
- в) 0.1 в направлении от наружной сети к зданию;
- г) не менее 0.003 от наружной сети к зданию.

14. В каких случаях обязательно устройство обводной линии в водомерном узле?

- а) при наличии повысительной установки;
- б) при наличии одного ввода;
- в) когда счетчик рассчитан на расчетный расход воды на внутреннее пожаротушение;
- г) при отсутствии внутреннего противопожарного водопровода.

15. Вводы хозяйственно-питьевого водопровода, как правило, укладывают выше канализационных линий и трубопроводов, транспортирующих ядовитые и пахучие жидкости. При этом расстояние, м, между стенками труб по вертикали должно быть:

- а) не менее 1,0; б) более 0, 5; в) не менее 0,4; г) более трех диаметров.

16. Два и более вводов в здание применяют:

- а) когда это экономически обосновано;
- б) когда перерыв в подаче воды недопустим;
- в) во всех жилых зданиях
- г) только в общественных зданиях;
- д) только в производственных зданиях.

17. Минимальный диаметр ввода, мм:

- а) 25; б) 100; в) 50; г) 75; Д) 150.

18. Выбор счетчика воды (водомера) осуществляется по его гидрометрическим характеристикам (предел чувствительности, область учета, характерный расход), а также:

- а) условиям установки;
- б) условиям установки и допустимым потерям напора;
- в) допустимым потерям напора и диаметру ввода;
- г) условиям установки и диаметру.

19. Возможна ли установка водомера на вертикальном трубопроводе, если вода движется сверху вниз?

- а) на таких трубопроводах водомер не ставится;
- б) можно, только крыльчатый;
- в) можно установить турбинный счетчик;
- г) водомер любого типа в зависимости от диаметра трубы и эксплуатационного расхода.

20. Гидравлический расчет водопроводных сетей, питаемых несколькими вводами, следует производить:

- а) с учетом исключения одного из них; б) без учета исключения; в) отдельно для каждого ввода; г) с учетом распределения общего расхода пропорционально количеству водопотребителей;
- д) с учетом распределения общего расхода пропорционально количеству санитарно-технических приборов.

21. Предложите вариант измерения расхода воды, если трубопровод диаметром 20 мм расположен горизонтально в подвале здания

- а) турбинный водомер; б) крыльчатый водомер; в) только мерным способом через контрольно-спускной кран; г) труба Вентури.

22. Материал трубопроводов сетей внутреннего водопровода выбирают в зависимости от:

- а) свободного напора на вводе в здание;
- б) минимального требуемого напора в сети;
- в) требований к прочности материала и к качеству воды, ее температуре и давлению;
- г) гарантированного напора в уличной сети;

д) физических и химических свойств воды.

23. Полиэтиленовые трубы для систем хозяйственно-питьевого водоснабжения следует прокладывать:

- а) в штробах или шахтах с целью предотвращения от загорания;
- б) открыто;
- в) скрыто в подпольных каналах;
- г) только в проходных каналах.

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

- а) стальные; б) железобетонные; в) асбестоцементные; г) пластмассовые.

25. Запорная арматура устанавливается в обязательном порядке:

- а) у основания водопроводных стояков;
- б) у основания канализационных стояков;
- в) на всех ответвлениях от магистральных трубопроводов;
- г) у основания пожарных стояков;
- д) на кольцевой магистральной сети.

26. Запорная арматура НЕ устанавливается:

- а) у основания водопроводных стояков;
- б) у основания канализационных стояков;
- в) на всех ответвлениях от магистральных трубопроводов;
- г) у основания пожарных стояков.

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

- а) которое принимается в соответствии с технологическими требованиями;
- б) 1 МПа; в) 0,6 МПа; г) 1,6 МПа.

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

- а) до 50 мм; б) 50 мм и более; в) 50-100 мм; г) более 100 мм.

29. На закольцованных по вертикали стояках запорную арматуру:

- а) устанавливают у основания и на верхних концах стояков;
- б) устанавливают на верхних концах стояков;
- в) устанавливают у основания;
- г) никогда не устанавливают.

30. На кольцевых участках сети применяют арматуру:

- а) обеспечивающую пропуск воды в двух направлениях;
- б) обеспечивающую пропуск воды только в одном расчетном направлении;
- в) фланцевые задвижки, обратные клапаны;
- г) муфтовые вентили или шаровые краны, обратные клапаны.

31. В качестве повысительных установок в системах внутреннего водоснабжения чаще всего применяют центробежные насосы, соединенные с электродвигателем. Их подсоединяют к сети:

- а) перед водомерным узлом;
- б) после водомерного узла;
- в) в отдельно стоящем здании;
- г) на обводной линии водомерного узла.

32. При установке повысительного насоса необходимо предусматривать:

- а) устройство обводной линии (в обход насосов) с задвижкой;
- б) установку резервного насосного агрегата;
- в) устройство обводной линии с обратным клапаном;
- г) устройство обводной линии с задвижкой и обратным клапаном.

33. Иногда во внутренних водопроводах применяют пневматические установки. Они служат:

- а) для создания напора;
- б) для хранения воды;
- в) для регулирования неравномерности водопотребления;
- г) для хранения и подачи под необходимым напором запасов воды.

34. Обнаружить скрытые утечки в системе внутреннего водопровода можно с помощью:

- а) контрольно-спускного крана, устанавливаемого в водомерном узле;
- б) водомера;
- в) дроссельной шайбы;
- г) манометра.

35. Одной из основных причин шума в системах внутреннего водопровода при истечении воды является излишний напор перед водоразборными кранами. В этом случае для гашения излишнего напора следует применять:

- а) трубы большего диаметра;
- б) более толстые уплотнительные прокладки в водоразборной арматуре;
- в) регуляторы давления или диафрагмы;
- г) предохранительные клапаны.

36. Необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода в производственных зданиях зависит от

- а) технологического процесса;

- в) категории производства по пожарной опасности;
- г) степени огнестойкости здания;
- д) объема здания.

37. Необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода в жилых и общественных зданиях НЕ зависит от

- а) назначения здания; б) этажности; в) объема здания; г) степени огнестойкости; д) системы внутреннего водопровода.

38. Внутренний противопожарный водопровод не следует предусматривать в:

- а) производственных зданиях I и II степени огнестойкости из негорючих материалов категории А, Б, В;
- б) общежитиях и общественных зданиях при числе этажей до 10;
- в) производственных зданиях I и II степени огнестойкости из негорючих материалов категории Г и Д;
- г) вспомогательных зданиях промышленных предприятий объемом до 25000 м<sup>3</sup>.

39. Расход воды на внутреннее пожаротушение зависит от:

- а) категории здания по пожарной опасности, высоты и объема здания;
- б) числа струй и диаметра sprays;
- в) этажности здания и его назначения;
- г) степени благоустройства.

40. Минимальный расход воды, л/с, для внутреннего пожаротушения в жилых зданиях:

- а) 1,5; б) 2,5; в) 5,0; г) зависит от объема здания; д) зависит от степени огнестойкости.

41. Максимальная скорость движения воды, м/с, в простых противопожарных системах не должна превышать:

- а) 1,2; б) 10; в) 7; г) 3; д) 5.

42. Максимальная скорость движения воды в автоматических противопожарных системах не должна превышать, м/с:

- а) 5; б) 10; в) 7; г) 3; Д) 1,2.

43. Гидростатический напор в системе отдельного противопожарного водопровода не должен превышать:

- а) 90 м; б) 60 м; в) 75 м; г) 120 м; д) величины заводского испытательного давления .

44. Гидростатический напор в системе хозяйственно-питьевого-противопожарного водопровода не должен превышать

а) 90 м; б) 60 м; в) 75 м; г) 120 м; д) величины заводского испытательного давления.

45. Для систем централизованного горячего водоснабжения, присоединенных к открытым системам теплоснабжения, температуру, °С, следует предусматривать:

а) не ниже 60; б) не ниже 50; в) не выше 75; г) 60-75; д) 37.

46. Термодроссель предназначен для поддержания:

а) постоянного давления  $P$ ; б) постоянной температуры воды  $T$ ; в) постоянного расхода  $Q$ ; г) постоянных значений  $P$ ,  $T$  и  $Q$ .

47. Основным материалом, используемым для изготовления уплотнительных прокладок для арматуры горячего водоснабжения, является:

а) паронит; б) специальная эбонитовая масса; в) теплостойкая резина; г) капрон и нейлон; д) войлок.

48. Системы горячего водоснабжения подразделяются:

а) централизованные и децентрализованные (местные);

б) циркуляционные и прямоточные;

в) с тепловыми пунктами и с местными водонагревателями.

49. В централизованных системах горячего водоснабжения одна нагревательная установка (тепловой пункт) обслуживает:

а) весь населенный пункт;

б) одно или несколько крупных зданий в пределах жилого квартала или поселка;

в) одну квартиру.

50. Наполнение трубопровода, т.е. отношение слоя жидкости ко всему диаметру трубопровода  $h/D$ , должно быть:

а) не более 0,3; б) 0,7-0,9; в) 0,3-0,6; г) не менее 0,9.

## 2. Вопросы дискуссий

**По теме 1.1.** Основные элементы и схемы внутреннего холодного водопровода.

1. Что входит в состав внутреннего водопровода?

2. Какая система обозначается как В1?

3. Что такое внутренний водопровод по СНиП 2.04.01-85?

4. Что такое система В2?

5. Что такое В3?

6. Что такое Т3-Т4?

**По теме 1.2.** Основные элементы и схемы внутреннего горячего водопровода

1. Диапазон диаметров трубопроводов для внутреннего В1?
2. Приоритет применения материала водопроводных труб по СНиП 2.04.01-85?
3. Способы соединений труб внутреннего водопровода?
4. Способы прокладки водопроводных труб в зданиях?
5. Где применяют ленту ФУМ в инженерных сетях зданий?
6. Что такое фитинги?
7. Какие приборы применяют во внутренней системе В1?
8. С помощью чего контролируют напоры в системе внутреннего водопровода В1?
9. Какая температура воздуха должна быть в помещении с водомерным узлом?
10. Что является оборудованием во внутренней системе В1?
11. Основной тип насосов для внутренних водопроводов В1?

**По теме 2.2. Основные элементы и схемы внутренних водостоков**

1. Для чего нужны внутренние водостоки?
2. Какие способы отведения атмосферных вод с кровель зданий включает система К2?
3. Кем или чем устанавливается необходимость устройства К2 зданий?
4. Типы водосточных воронок внутренней системы К2?
5. Максимальное расстояние между водосточными воронками на кровлях зданий?
6. Зачем устанавливают сифоны (гидрозатворы) в системах К2?
7. Что такое дренаж здания?
8. Перечислите характерные элементы внутренней системы К3?
9. Какие сооружения могут входить во внутреннюю систему К3?
10. Для чего нужны системы водоотведения (канализации) в животноводческих зданиях?

**По теме 3.1. Монтаж оборудования систем холодного водоснабжения**

1. Когда производят монтаж внутренних водопроводов в здании?
2. Кто должен пробивать монтажные отверстия для пропуска труб в стенах и перекрытиях квартир?
3. Кто в здании устанавливает монтажные закладные детали для крепления элементов В2?
4. Расчетный период эксплуатации внутреннего водопровода В1 по СНиП 2.04.01-85?
5. Расчетный срок эксплуатации внутреннего водопровода Т3?
6. Какой водопровод используют для поения животных в животноводческих зданиях?
7. Оборудование для водоснабжения животноводческих зданий?
8. Как прокладывают водопроводные трубы в животноводческих и птицеводческих зданиях?

**По теме 3.2. Монтаж, прием в эксплуатацию систем хозяйственной канализации**

1. Что такое внутренняя канализация согласно СНиП 2.04.01-85?

2. Что входит в состав внутренней канализации?
3. Что такое К1?
4. Какая система обозначается как К2?
5. Что такое система К3?
6. Что такое система К4?
7. Перечислите по порядку элементы внутренней системы К1.
8. Каким образом соединяют канализационные трубы?
9. Что такое каболка (ударение на первый слог)?
10. Наиболее часто применяемые диаметры труб во внутренней К1?
11. Где применяют косые тройники в К1 согласно СНиП 2.04.01-85?
12. Где применяют прямые крестовины во внутренней системе К1?
13. Какие устройства устанавливают для прочистки внутренней К1?
14. Где на внутренних системах К1 должны быть установлены прочистки?

***По теме 4.1. Схемы и системы пожаротушения.***

1. Диаметры пожарных кранов для внутреннего В2?
2. На какой высоте располагают над полом пожарный кран для внутреннего В2?
3. Стандартные длины пожарных рукавов для В2 по СНиП 2.04.01-85?
4. Нормативное значение расхода воды от пожарного крана?
5. Что такое дренчерные и спринклерные установки?
6. Что такое спринклер и дренчер в системах пожаротушения?
7. Как включить спринклерную установку?
8. Что такое В4 и В5?

***3. Перечень примерных вопросов, выносимых на промежуточного аттестацию экзамен***

1. Инженерные системы благоустройства здания. Условные обозначения
2. Элементы внутренней сети водоснабжения здания.
3. Элементы внутренней сети канализации здания.
4. Элементы внутренней сети газоснабжения здания.
5. Основные элементы системы внутренних водостоков
6. Ввод водопровода в здание. Конструкции вводов в зависимости от глубины заложения, материала и диаметра трубопровода.
7. Типы водомерных узлов. Конструкции водомерных вставок.
8. Скоростные счетчики воды, их типы и конструкции.
9. Расчет внутреннего водопровода, расчетные расходы.
10. Требуемое давление в сети внутреннего водопровода. Гарантированный напор.
11. Схемные решения систем внутреннего водопровода.
12. Схемные решения систем внутренней канализации.
13. Схемные решения систем внутренних водостоков.
14. Водоразборная арматура. Типы смесителей, кранов, клапанов.

15. Водоприемные приборы. Типы накопительных, проточных и проточно-накопительных приборов.

16. Запорная, запорно-регулирующая и предохранительная арматура, применяемая в системах внутреннего водоснабжения. Условные обозначения систем водоснабжения и водоотведения в технической документации

17. Материалы и трубы, применяемые в системах водоснабжения и водоотведения зданий.

18. Потери воды в системах внутреннего водопровода, их классификация и методы борьбы. Вопросы энергоэффективности в системах водоснабжения.

19. Режимы водопотребления в здании.

20. Нормирование в системах внутреннего водоснабжения

21. Правила конструирования противопожарного водопровода с пожарными кранами

22. Правила конструирования систем автоматического пожаротушения.

23. Конструкции пожарных кранов, спринклеров, дренчеров

24. Конструирование внутреннего водопровода горячей воды

25. Графики водопотребления (годовые, суточные, часовые, секундные)

26. Факторы, влияющие на величину водопотребления в здании.

27. Запасно-регулирующие емкости. Конструкции напорных и безнапорных емкостей. Размещение емкостей в зданиях.

28. Особенности конструирования локальной производственной канализации. Жироуловители, масло-бензоуловители, пескоуловители, грязе-мезоуловители

29. Особенности эксплуатации систем водоснабжения

30. Основы эксплуатации внутренней канализации и водостоков

31. Правила прокладки сетей водоснабжения и канализации в здании (открыто, в шахтах, в штробах, в «завалинке»)

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая/традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

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

Таблица 7

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00626-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488857>

2. Феофанов, Ю. А. Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : учебное пособие для вузов / Ю. А. Феофанов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04169-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491605>

3. Курочкин, Е. Ю. Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения : учебное пособие для вузов / Е. Ю. Курочкин, Е. П.

Лашкивский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14904-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496957>

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Хургин, Р. Е. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения : учебное пособие : в 2 частях / Р. Е. Хургин, В. А. Нечитаева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020 — Часть 1 : Водоснабжение — 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-7264-2346-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165174>

2. Каблуков, Олег Викторович. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И МОНИТОРИНГ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ: учебное пособие / О. В. Каблуков; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 286 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo353.pdf>

3. Кочетова, Нина Геннадиевна. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий: методические указания / Н. Г. Кочетова, Э. Е. Назаркин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, Кафедра сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. — 78 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo305.pdf>

## **7.3 Нормативные правовые акты**

1- СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

2- СНиП 2.04.01-85 Внутренний водопровод и канализация зданий- М. Стройиздат, 1989\_\_

3. СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы- М. Госстрой России, 2002

3- СП 66.13330.2011 Проектирование и строительство напорных сетей водоснабжения и водоотведения.

## **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Мхитарян М.Г., Санитарно-техническое оборудование зданий: методические указания / Г. М. Мхитарян, Э. Е. Назаркин; Москва, 2018 — 78 с.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный каталог Научно-Технической Библиотеки Кафедры с/х водоснабжения и водоотведения РГАУ-МСХА (<http://isvov.ru>) (открытый доступ)

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

Таблица 8

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Основные элементы и схемы внутреннего горячего водопровода. Основные элементы и схемы внутреннего горячего водопровода.	Автокад	Графическая	Autodesk	2011
2	Автоматизация систем пожаротушения.	Microsoft Office	Расчетная, работа с таблицами	Microsoft	2010

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
29/104	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Парты – 21 шт.</li> <li>2. Стулья -33 шт</li> <li>3. Доска меловая -1 шт.</li> <li>4. Компьютер Pentium-III 4шт. (210134000000013).2000 г.* (210134000000014) 2000 г.* (210134000000015).2000 г.* (210134000000016) 2000 г.*</li> <li>5. Принтер HP Laser Jet P2035N (210134000000579)</li> <li>6. Спецрезак для углерод содержащих электродов (210136000002557)</li> <li>7. Прибор вакуумног фильтрования ПВФ-35 (210134000000017)2002г*</li> <li>8. Осветитель ОИ-35 (210134000000018)2002 г.*</li> <li>9. Озонатор HLO-810 (210134000000552)</li> </ol>

	<p><b>10. Ионномер ЭКОТ-ЕСТ-120</b> (210136000000178)  <b>11. Анализатор вольтамперометрический ТА-4</b> (4101240000602821)  <b>12. Концентрагомер Кн-2м с ГСО</b> (410124000602822)  <b>13. Экстрактор ЭЛ-1</b> (410124000602823)  <b>14. Телевизор AV-2551ТЕЕ</b> (410134000000001)  <b>15. В/ магнитофон JVC HR J255EE</b> (410134000000002)  <b>16.Кондуктометр АНИОН-7020</b> (4101340000000048)  <b>17. РН-метр рН-150М</b> (4101340000000049)  <b>18. Аквадистиллятор электр ДЭ-10- мод789</b> (4101340000000052)  <b>19. Модель кольцевой водопроводной сети</b> (4101340000000053)  <b>20. Шкаф вытяжной ВШ-2</b> (4101340000000699)  <b>21. Шкаф вытяжной Ш2В-НЖ</b> (4101340000000051)  <b>22.Мойка двойная пристенная двухчашевая М-</b> (4101340000000051)  <b>23. Устройство для просушивания посуды ПЭ-2000</b> (4101340000000051)  <b>24. Шкаф для лабораторной посуды 44.15</b> (2101360000000490); (2101360000000491)  <b>25. Стол лабораторный 16.01 с тумбой 1200х600х750:</b> (2101360000000492); (2101360000000493); (2101360000000494); (2101360000000495); ( 2101360000000496)  <b>26. Стол лабораторный для титрования 10.21.:</b> (2101360000000497); (2101360000000498)  <b>27. Установка для обработки воды</b> (410124000602757)</p>
Библиотека, читальный зал: корпус 29, 1-ый этаж, читальный зал Библиотека имени Н.И. Железнова, Лиственничная аллея, д. 2к1.	
Общежития Комнаты для самоподготовки	

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

**Цель методических рекомендаций** – научить студента эффективным приемам работы, помочь перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем.

### **Задачи методических рекомендаций.**

#### **Научить студента:**

- рациональным приемам работы при изучении материала и подготовке и к сдаче экзаменов;
- эффективно использовать консультации преподавателя;
- применять критерии оценки самооценки при изучении материала;

- результативно работать с литературой;

Основными формами обучения студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа, и консультации.

### **Общие правила и приемы конспектирования лекций**

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

6. Прослушанную лекцию необходимо незамедлительно проработать, что значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

### **Методические рекомендации по работе с литературой**

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины «Санитарно-техническое оборудование зданий», определяется программой курса и другими методическими рекомендациями.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные и методические пособия, научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными рабочей программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой рекомендуется:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
- не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали.
- провести критический разбор текста с последующим конспектированием.
- ответить после прочтения на вопросы, подготовленные к тексту.

Немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения материала. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги.

Существует три основных способа записи:

а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;

б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;

в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

Важной составляющей научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к этому списку.

**Консультации** являются эффективными формами обучения. Они используются для оказания помощи студентам при подготовке к текущей и итоговой аттестации, лекциям, практическим и лабораторным занятиям, а также индивидуальной работы преподавателя со студентами, желающими углубленно изучить материал.

**Основные рекомендации для организации самостоятельной работы:**

- перед изучением новой темы пройдите «входной контроль», что позволит выявить и устранить пробелы в знаниях;

- при ознакомлении с новым разделом материала определите на решение, каких задач он направлен в теоретическом и практическом плане, на какие профессиональные компетентности обращен, с какими разделами предыдущего материала связан;

- систематически прорабатывайте материал аудиторных занятий (по конспектам учебной и научной литературе), выполняйте домашние задания, расчетно-графические работы и упражнения, готовьте доклады для выступлений на семинарах и практических занятиях, тематических дискуссиях и деловых играх;

- регулярно проводите текущий самоконтроль пройденного материала, применяя для этого вопросы и тесты;

- используйте консультации преподавателя для получения разъяснений по сложным разделам материала и текущего контроля знаний;

- используйте кафедральные методические указания по выполнению самостоятельных домашних заданий, расчетно-графических работ и упражнений;

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан ознакомиться с теоретическим материалом по теме пропущенного занятия; предварительно выполнив пропущенный расчет, придти на консультацию к преподавателю для проверки правильности выполненного расчета.

## 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

### 1. Лекции

Используются следующие методы, средства и формы обучения:

1. **Методы обучения.** В процессе чтения лекции необходимо привлекать студентов активно принимать участие в усвоении и понимании материала, задавая вопросы и комментируя ответы студентов.

а) **по характеру познавательной деятельности:**

- репродуктивный,
- проблемный.

б) **по источнику знаний:**

- словесный,
- наглядный (схемы, рисунки, модели, презентации).

**Контроль усвоения** осуществляется путем проведения экзамена

### 2. Практические занятия

Проведение практических занятий должно соответствовать их основной цели: формированию необходимых умений и навыков.

Формы практических занятий могут быть разные: обсуждение и анализ, тестирование по теме занятий, и др.

При подготовке к практическому занятию преподавателю необходимо уточнить план его проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с новыми публикациями. Завести рабочую тетрадь, в которой учитывать посещаемость занятий студентами и оценивать их работу в соответствующих баллах. Оказывать методическую помощь студентам в подготовке рефератов по вопросам обсуждаемой темы.

При проведении практических занятий могут быть использованы различные методы организации учебной работы. Более высокий уровень самостоятельности студентов на практических занятиях может быть достигнут при работе по индивидуальным заданиям под руководством преподавателя.

**Программу разработал:**

Назаркин Э.Е. ст.преподаватель



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)»  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Хановым Нартмиром Владимировичем, профессором кафедры гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование», направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)» (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения (разработчик – Назаркин Э.Е. старший преподаватель).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.13.04

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование»

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» закреплено **2 компетенций**. Дисциплина «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности.

Дисциплина «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области Природообустройство и водопользование в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» предполагает 5 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, участие в тестировании, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.13.04 ФГОС направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, периодическими изданиями – 3 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование», направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)» (квалификация бакалавр), разработанная Назаркиным Э.Е., старшим преподавателем соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

**Рецензент:** Ханов Н.В., профессор кафедры гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева», доктор технических наук.

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

«22» 10 2022г.