

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 034A67550F24E40B245593D4057A2E55

Владелец: "АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Действителен: с 02.12.2021 по 02.03.2023

**Автономная некоммерческая организация высшего образования**

**«Российский новый университет»**

**(АНО ВО «Российский новый университет»)**

**Елецкий филиал**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного модуля**

**ПМ.01 Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения основной профессиональной образовательной программы по специальности 08.02.04 «Водоснабжение и водоотведение»**


**Программа подготовки специалистов среднего звена (базовая подготовка)**

**Елец  
2022 год**

Одобрена  
предметной (цикловой)  
комиссией информационных  
технических дисциплин

Рабочая программа учебного модуля  
разработана на основе ФГОС СПО  
и 08.02.04 «Водоснабжение и  
водоотведение», утвержденного  
приказом Министерства образования  
и науки Российской Федерации № 3  
от 10.01.2018 г.

Протокол № 1  
от «10» 11 2022 г.  
Председатель предметной  
(цикловой) комиссии

  
/А.С. Лабузов

Начальник отделения СПО

 / О.В. Рыжкова

Составитель (автор):  И.В. Дарда, д.т.н., профессор.

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1. Область применения профессионального модуля

Программа профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 08.02.04 «Водоснабжение и водоотведение» (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД) – Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1. Принимать участие в проектировании элементов систем водоснабжения и водоотведения;

ПК 1.2. Определять расчетные расходы воды;

ПК 1.3. Разрабатывать технологические схемы очистки воды и обработки осадков;

ПК 1.4. Производить расчеты элементов систем водоснабжения и водоотведения;

ПК 1.5. Разрабатывать чертежи элементов систем водоснабжения и водоотведения;

ПК 1.6. Определять, анализировать и планировать технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения;

ПК 1.7. Устанавливать соответствие проектных решений природоохранным требованиям.

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 6. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 8. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК 11 Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

## **1.2. Цели и задачи профессионального модуля ПМ.01, требования к результатам освоения профессионального модуля**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающейся в ходе освоения профессионального модуля должен:

*знать:*

- основы проектирования и конструирования;
- состав и порядок разработки проектной документации;
- строительные нормы и правила (СНиПы);
- технология выполнения строительно-монтажных работ;
- передовые технологии и современное оборудование;
- основные гидротехнические сооружения, используемые в системах водоснабжения и водоотведения;

*–современное насосное оборудование. уметь:*

- разрабатывать технологические схемы очистки природных и сточных вод, схемы обработки осадков;
- читать и выполнять чертежи элементов систем водоснабжения и водоотведения;
- работать с нормативными документами и каталогами, осуществлять поиск необходимого оборудования;
- составлять ведомости и спецификации оборудования и материалов, элементов проектируемых систем водоснабжения и водоотведения;
- выполнять и оформлять расчеты проектируемых элементов систем водоснабжения и водоотведения;
- пользоваться расчетными программами;
- выполнять расчеты элементов санитарно-технических систем;
- читать и выполнять чертежи санитарно-технических систем;
- применять современные технологии строительства систем водоснабжения и водоотведения;
- использовать информационные технологии при подборе и поиске необходимого оборудования;

*иметь практический опыт в:*

- проектировании элементов систем водоснабжения и водоотведения;
- подборе и использовании оборудования и материалов в наружных и внутренних системах водоснабжения и водоотведения.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.01

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимся ВПД - Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения, в том числе профессиональными и общими компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Принимать участие в проектировании элементов систем водоснабжения и водоотведения.
ПК 1.2.	Определять расчетные расходы воды.
ПК 1.3.	Разрабатывать технологические схемы очистки воды и обработки осадков.
ПК 1.4.	Производить расчеты элементов систем водоснабжения и водоотведения.
ПК 1.5.	Разрабатывать чертежи элементов систем водоснабжения и водоотведения.
ПК 1.6.	Определять, анализировать и планировать технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения
ПК 1.7.	Устанавливать соответствие проектных решений природоохранным требованиям.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Тематический план профессионального модуля

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса						Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	Промежуточная аттестация	Консультации	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности)
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические задания, часов	В т.ч. курсовой проект, часов					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
МДК 01.01 Проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения										
ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК1.5, ПК1.6.	Раздел 1.1. Проектирование насосных и воздуходувных станций	74	52	44		22		2		
ПК1.1.	Раздел 1.2. Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения	86	86	10		12				
ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5, ПК1.6, ПК1.7,	Раздел 1.3. Проектирование водопроводных сетей и водозаборных сооружений	108	106	84		10	0,3			
ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5, ПК1.6,	Раздел 1.4. Проектирование водопроводных очистных сооружений.	66	58	30		10		2		
ПК1.1, ПК1.2, ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5	Раздел 1.5. Проектирование водоснабжения промышленных предприятий	40	36	20		12				
ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК1.5,	Раздел 1.6. Проектирование санитарно-технического оборудования зданий	76	66	20	50	10	0,4			
ПК1.1, ПК1.2, ПК1.4, ПК1.5,	Раздел 1.7. Проектирование сетей водоотведения	60	60	30		10				
ПК1.1, ПК1.2,	Раздел 1.8. Проектирование очистных	172	64	28		28		2,9		

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса						Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	Промежуточная аттестация	Консультации	Учебная, часов	Производственная (по профилю)
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические задания, часов	В т.ч. курсовой проект, часов					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК1.3, ПК1.4, ПК1.5, ПК1.6, ПК1.7,	сооружений водоотведения.						0,4	2,9		
	Курсовой проект				50					
	Итоговая аттестация						1,1			
	Итого по МДК 01.01	682	568	266	50	114	1,1	8,9		
МДК 01.02 Технология и оборудования объектов водоснабжения и водоотведения										
Раздел 2. 1. Технология строительных процессов										
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.1. Основные понятия и положения, принятые в технологии строительного производства	10	8			2				
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.2 Строительные машины и механизмы	40	36	6		4				
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.3. Процессы земляных работ	28	24	6		4				
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.4. Процессы устройства оснований, фундаментов и буровых работ	6	6							
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.5. Процессы каменных работ	6	6							
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.6. Процессы бетонных и железобетонных работ	18	18	4						
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.7. Процессы монтажа строительных конструкций	6	6							
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.8 . Процессы отделочных работ	6	6							

Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса						Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	Промежуточная аттестация	Консультации	Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности)
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические задания, часов	В т.ч. курсовой проект, часов					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.9. Процессы защитных изоляционных и кровельных работ	8	8							
Раздел 2.2. Технология возведения сетей и сооружений										
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.10. Строительство наружных сетей трубопроводов. Основные положения	16	12	4		4				
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.11. Технология прокладки трубопроводов из неметаллических труб	16	14	6		2				
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.12. Технология прокладки трубопроводов из металлических труб	12	10	4		2				
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.13. Технология прокладки дюкеров.	12	10	4		2				
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.14. Испытание и приёмка напорных и самотечных трубопроводов	6	6							
	Промежуточная аттестация	6					6			
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.15. Бестраншейная прокладка труб под дорогами и другими преградами	6	6	2						
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.16. Технология строительства основных сооружений систем водоснабжения и водоотведения	13	10	4		3				
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.17. Монтаж технологического оборудования сооружений	8	6	2		2				



Код профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса						Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося	Промежуточная аттестация	Консультации	Учебная, часов	Производственная (по профилю)
			Всего, часов	В т.ч. лабораторные работы и практические задания, часов	В т.ч. курсовой проект, часов					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.18. Организация строительно-монтажных работ. Основные понятия и положения	27	22	10		5				
ПК1.1, ПК1.6	Тема 2.5 Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов	68	54	28		10		4		
Раздел 2.3. Вопросы экономики в проектировании, строительстве и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.										
ПК1.1, ПК1.6	Тема 3.1. Экономика и организация строительного проектирования.	4	4							
ПК1.1, ПК1.6	Тема 3.2. Техничко-экономические показатели эксплуатации сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения.	6	4			2				
ПК1.1, ПК1.6	Тема 3.3. Техничко-экономические расчеты для строительно-монтажных работ объектов водоснабжения и водоотведения.	10	10							
	Курсовой проект	50	50		50					
	Итоговая аттестация	0,7					0,7			
	Итого по МДК 01.02:	402	304	80	100	98	0,7	5,3		
	УП.01 Учебная практика	36	2			34			36	
	ПП.01.Производственная практика	288	12			276				288
	Итого по ПМ 01:	1420	892	346	100	428	3,7	24,3	36	288

### 3.2 Содержание обучения по профессиональному модулю ПМ.01 «Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов/аудиторные часы
1	2	3
ПМ .01 Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения		
МДК 01.01. Проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения		682/568
Раздел 1. Проектирование насосных и воздуходувных станций		402/304
Введение. Общие сведения о водоснабжении. Природные водные ресурсы и их использование для целей водоснабжения		
	Содержание	2
	1   Перспективы развития и история водоснабжения в России и Липецкой области. Система водоснабжения и ее основные элементы. Схемы водоснабжения населенных пунктов из поверхностных и подземных источников. Классификация систем водоснабжения.	
Тема 1.1 Общие вопросы проектирования водоснабжения и водоотведения	Содержание	4
	1   Стадии проектирования и необходимые согласования. Структура проектной организации, процесс проектирования. Материалы, необходимые для проектирования. Задание и исходные данные для проектирования. Задачи и объем изысканий, влияние качества изысканий на стоимость и качество проектирования.	

специальности)

1	2		3	4
	2	Основные виды потребления воды. Нормы водопотребления для хозяйственно-питьевых, производственных, противопожарных целей, для полива Определение расчетных суточных, часовых, секундных расходов воды. Коэффициенты суточной и часовой неравномерности		
	Практическое занятие		4	
	1	Определение расчетных расходов воды для населенного пункта и промышленного предприятия		
	2	Определение расчетных расходов воды для населенного пункта и промышленного предприятия		
Тема 1.2 Режимы работы системы водоснабжения и ее элементов. Емкостные сооружения	Содержание		6	
	1	Режим водопотребления в течении суток. Ступенчатый и интегральный графики водопотребления. Режим работы насосных станций I и II подъемов, очистных и водозаборных сооружений.		2
	2	Водонапорные башни, их конструкции, оборудование. Расположение водонапорной башни на сети. Определение регулирующего, противопожарного и аварийного объемов. Определение размеров бака.		2
	3	Конструкции и оборудование резервуаров. Устройство камер переключения. Определение полной вместимости резервуаров чистой воды		2
	Практическое занятие			
	1	. Определение размеров бака водонапорной башни. Определение размеров резервуаров чистой воды		2
Тема 1.3 Центробежные насосы	Содержание		6	
	1	Введение в МДК 01.01. Перспективы развития и история водоснабжения в Сибири и Новосибирске Классификация насосов. Применение насосов и воздуходувок в системах водоснабжения и водоотведения и комплексах по охране окружающей среды.		2
	2	Центробежные насосы. Схема, конструкция и принцип действия насоса, основные детали и узлы насосов Основные параметры, характеризующие работу насосов.		2

1	2		3	4
	3	Высота всасывания (геометрическая и вакуумметрическая). Кавитация и меры борьбы с ней. Кавитационный запас. Напор, подача и мощность центробежного насоса. Характеристика насосов :Q-H, Q-N, Q-n, Q-h. Рабочая часть характеристики насоса. Рабочие поля характеристик насоса		2
	4	Изменение рабочих характеристики насоса при измерении частоты вращения колеса. Регулирования частоты вращения колеса. Влияние срезки колеса на характеристику насоса. Рекомендуемая величина обточки рабочего колеса.		2
	5	Характеристика Q-H трубопровода. Режимная точка работы насосов в системах водоснабжения и водоотведения. Изменение режимной точки насоса при изменении уровня воды в источнике и водонапорном резервуаре. Регулирование работы насосов. Параллельная и последовательная работа центробежных насосов, определение энергетических параметров насосов а этих условиях		2
	Практическое занятие		2	
	1	Снятие характеристик центробежного насоса Q-H – одиночного насоса, параллельно и последовательно работающих насосов.		
Тема 1.4. Конструкция и конструктивные особенности различных типов насосов	Содержание		6	
	1	Конструктивные особенности различных типов насосов и воздуходувок. Консольные, моноблочные, с двухсторонним входом, вертикальные, скважинные, многоступенчатые насосы. Канализационные, песковые, грунтовые, шламовые насосы		2
	2	Центробежные насосы для перекачки химически активных жидкостей. Осевые и диагональные насосы. Вихревые насосы. Струйные насосы: водо-водяные элеваторы, воздушно-водяные элеваторы. Схема, принцип работы, конструкция, применение.		2
	3	Объемные насосы: возвратно–поступательные и роторно–вращательные. Поршневые, плунжерные, шестеренные, роторные, пластинчатые. Конструкция, применение, достоинства, недостатки.		2
	4	Воздушные водоподъемники. Схема, конструкция и принцип работы вытеснителей и эрлифтов. Схема оборудования эрлифтных установок. Вакуум –		2

1	2		3	4
		насосы и компрессоры. Виды компрессоров схемы их работы		
	5	Водокольцевые вакуум – насосы, конструкция и схема соединения их с насосными агрегатами. Воздуходувки		2
	6	Центробежные насосы для перекачки химически активных жидкостей. Осевые и диагональные насосы. Вихревые насосы. Струйные насосы: водо-водяные элеваторы, воздушно-водяные элеваторы. Схема, принцип работы, конструкция, применение.		2
Тема 1. 5. Насосные станции систем водоснабжения	Содержание		18	
1.	Классификация водопроводных насосных станций. Взаимосвязь отдельных элементов системы водоснабжения в отношении расходов и напоров. Ступенчатый и интегральный графики водопотребления. Расчет производительности и напора насосной станции первого подъема НС-1			2
2.	Расчет производительности насосной станции второго подъема по ступенчатому и интегральному графикам водопотребления. Определение количества насосов.			2
3.	Расчет напоров насосной станции НС – 2. Характерные режимы работы станции: максимальный час водопотребления, минимальный час водопотребления, час пожара, авария на водоводе. Башня находится в начале сети, башня находится в конце сети, башня отсутствует.			2
4.	Подбор насосов по каталогу. Построение графических характеристик Q-H совместной работы насосов и систем водоподачи. Анализ работы насосов на заданную систему водоподачи. Определение мощности и подбор электродвигателей.			2
5.	Схемы расположения агрегатов в насосной станции. Всасывающие и напорные линии. Арматура насосных станций. Определение отметки оси насоса. Подбор вакуум-насосов и схема их установки.			2
6.	Способы заливки насосов. Пуск и остановка насоса. Арматура и вспомогательное оборудование станций. Обвязка насосов. Компоновка насосных станций.			2
7.	Экскурсия на насосную станцию НС-1 и НС-2.			2

1	2	3	4
	<p>Практические занятия</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение расчетных расходов на характерные режимы работы насосной станции НС – 2. Максимальный час водопотребления</li> <li>2. Определение расчетных расходов на характерные режимы работы насосной станции НС – 2. Часы транзита и пожара</li> <li>3. Расчёт требующих напоров насосов. Выбор насосов</li> <li>4. Построение характеристик НС-2 и водоводов. Анализ работы станции на сеть.</li> <li>5. Определение отметок оси насоса и пола машинного зала.</li> <li>6. Вспомогательное оборудование насосной станции</li> <li>7. Компоновка машинного зала и здания станции, определение высоты машинного зала</li> <li>8. Графическая работа План насосной станции</li> <li>9. Графическая работа Разрезы машинного зала</li> <li>10. Составление экспликации оборудования и спецификации.</li> <li>11. Разработка высотной схемы НС-II</li> </ol>	32	
<p>Тема 1.6. Насосные станции систем водоотведения.</p>	<p>Содержание</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Насосные станции для перекачки сточных вод Схемы устройства и особенности проектирования насосных станций для перекачки сточных вод. Построение графика притока и откачки сточных вод. Выбор режима работы насосов. Определение емкости приемных резервуаров.</li> <li>2. Определение расчетной подачи насосов. Расчет полной высоты подъема сточной жидкости. Подбор канализационных насосов и электродвигателей к ним по каталогам. Графическая характеристика Q-H совместной работы насосов и напорных трубопроводов</li> </ol>	6	<div style="background-color: #cccccc; height: 20px; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="text-align: center;">2</div> <div style="text-align: center;">2</div>

1	2		3	4
	3.	Компоновочные решения. Размещение насосных агрегатов в плане и по высоте из условия надежности работы станции и ее безопасной эксплуатации. Всасывающие, напорные трубопроводы, аварийные выпуски. Требования к проектированию помещений решеток, решеток – дробилок, место установки дробилок, удаление мусора. Технический водопровод насосных станций водоотведения. Дренажные насосы, вакуум – насосы. Подсобные помещения		2
	4.	Вентиляция. Требования к строительной части зданий насосных станций. Насосные станции с погружными насосами. Особенности устройства насосных станций для перекачки атмосферных осадков. Насосные станции для перекачки осадков и активного ила.		2
	5.	Определение расчетной подачи насосов. Расчет полной высоты подъема сточной жидкости. Подбор канализационных насосов и электродвигателей к ним по каталогам. Графическая характеристика Q-H совместной работы насосов и напорных трубопроводов		2
Тема 1.7 Воздуходувные станции	Содержание		2	
	1	Назначение и схема устройства воздуходувных станций. Устройство, назначение и основные типы воздухонагревателей используемых в системах водоснабжения и канализации. Определение расчетных параметров, выбор рабочих и резервных воздухонагревателей. Устройство воздухоподводящих каналов и воздухоприемных камер		2
Тема 1.8. Электроснабжение насосных станций	Содержание		4	
	1	Особенности электроснабжения насосных станций. Электроснабжение при высоком и низком напряжении. Распределительные устройства, щиты управления насосными агрегатами. Выбор мощности трансформаторов. Помещение для распределительных и щитовых устройств и трансформаторов. Компоновка электрической часть насосной станции		2
	Практическое занятие			
	1	Разработка схемы электроснабжения насосной станции второго подъема		

1	2	3	4
Тема 1.9. Автоматизация насосных станций	Содержание	2	
	1   Схема автоматизации насосной станции. Телеуправление и диспетчерская связь насосных станций с другими сооружениями систем водоснабжения и водоотведения		2
Тема 1.10. Техничко-экономические показатели работы насосных станций	Содержание	2	
	1   К.П.Д. насосных агрегатов и насосных станций. Удельная норма расхода электроэнергии. Определение стоимости 1000м <sup>3</sup> поданной или отведенной воды		2
	Практические занятия	2	
1   Определение технико-экономических показателей работы насосной станции			
	Итого по разделу 1:	102	
	в том числе практических занятий	44	
	Самостоятельная работа обучающихся	22	
	Итого по разделу 1 «Проектирование насосных и воздухоудувных станций»:	124	
Самостоятельная работа обучающихся при изучении раздела ПМ Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1 Совместная работа НС и водопроводной сети 2 Регулирование работы НС 3 Современные насосы 4 Электропривод насосов			
Раздел 2. Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения		86	



1	2		3	4
Тема 2.1. Гидрология. Общие сведения о реках	Содержание		10	
	1	Введение. Значение дисциплины «Гидрология и гидрометрия» для водного хозяйства страны. Цель и задачи дисциплины. Общие сведения о реках. Круговорот воды в природе. Уравнение водного баланса		2
	2	Характеристики стока, факторы стока. Характеристики речного стока (расход, объем, слой стока, модуль стока, коэффициент стока). Основные факторы стока (климатические). Дополнительные факторы стока (площадь водосбора, рельеф, почвенно-геологические условия, растительный покров, озера, болота, ледники, многолетняя мерзлота, деятельность человека).		2
	3	Физико-географический комплекс речного бассейна. Озера и болота. Характеристики бассейна реки и речной сети. Скорость течения. Источники и типы питания рек. Зимний режим рек. Образование насосов, их характеристики. Содержание Понятие об озерах, влияние озер на речной сток. Понятие о болотах, типы болот, влияние болот на речной сток		2
Тема 2.2. Гидрометрия.	Содержание		14	
	1	Наблюдения за уровнем воды. Организация гидрометрической службы. Водомерные посты. Наблюдения на постах. Обработка водомерных наблюдений. Измерение скоростей течения и наблюдения за зимним режимом рек. Распределение скоростей в потоке. Приборы для измерения скоростей. Наблюдения за зимним режимом рек.		2
	2	Определение расходов воды. Вычисление расходов воды, измеренных различными методами. Связь между расходами и уровнями. Кривые расходов		2
	3	Учет твердого стока и стока растворенных веществ. Состав твердого стока. Приборы и методы взятия проб наносов. Определение расхода и объема стока взвешенных и данных наносов, растворенных веществ		2
	4	Гидрологические расчеты. Методы гидрологических расчетов. Методы расчета речного стока. Карты изолиний различных характеристик стока. Норма стока. Повторяемость и обеспеченность. Применение кривых обеспеченности в		2

1	2		3	4
		гидрологических расчетах. Расчет годового стока, внутригодового распределения стока, максимальных и минимальных расходов воды при наличии, недостаточности или отсутствии данных гидрометрических наблюдений		
	5	Регулирование стока. Задачи регулирования стока и основные сведения о водохранилищах. Регулирование речного стока. Образование водохранилищ. Задачи регулирования стока. Характерные уровни и емкости водохранилища. Кривые объемов и площадей. Потери воды из водохранилища на испарение, фильтрацию, льдообразование. Определение мертвого объема.		2
	6	Водохозяйственные расчеты. Годичное и многолетнее регулирование стока. Общая методика и задачи расчетов регулирования стока. Понятие о водохозяйственных балансах		2
	Практические занятия		2	
	1	Определение полезного и полного объемов водохранилища годичного регулирования		
Тема 2.3. Гидрогеология.	Содержание		18	
1	Основные сведения о Земле: форма и строение, тепловое, магнитное, электрическое, радиационное, гравитационное поля. Породообразующие минералы и горные породы (3 часа) Понятия о минералах и их происхождение. Классификация, строение и основные свойства породообразующих минералов. Понятие о горных породах и их происхождение (генезис). Магматические, метаморфические, осадочные горные породы, форма залегания. Абсолютный и относительный возраст горных пород. Геохронологическая шкала. Фациальные условия образования осадочных горных пород. Нарушенное и ненарушенное залегания слоёв горных пород. Тектонические процессы движения земной коры (нарушения).	2		
2	Элементы грунтоведения. Понятия о грунтах, их классификация по ГОСТ 25100–95. Водно-физические и механические свойства грунтов. Классификация и таксономические подразделения магматических, метаморфических и осадочных скальных грунтов. Классификация дисперсных грунтов и их физико-механические и водно-физические свойства.	2		

1	2		3	4
	3	Основы гидрогеологии. Вода в земной коре. Физические свойства подземных вод. Классификации подземных вод. Характеристика основных типов подземных вод по условиям залегания. Движение подземных вод. Приток воды к водозаборным сооружениям, строительным котлованам и дренажным устройствам. Режим и баланс подземных вод. Запасы и ресурсы подземных вод от истощения и загрязнения		2
	4	Процессы инженерной геодинамики и мероприятия по борьбе с ними. Экзогенные процессы: выветривание, геологическая деятельность ветра, осадков, рек, морей, озёр, водохранилищ, болот, ледников. Явления: суффозии, инсоляции, карста, просадки, набухания, тиксотропии, сезонная и многолетняя мерзлота, обвалы, оползни и др. Эндогенные процессы: тектонические движения, сейсмические явления, магматизм.		2
	5	Инженерно-геологические изыскания при проектировании систем водоснабжения и водоотведения. Гидрогеологические изыскания для обоснования проектов водозаборов подземных вод.		2
	Практические занятия			
	1	Основные породообразующие минералы. Физические свойства. Диагностика	2	
Тема 2.4. Гидротехнические сооружения	Содержание			
	1	Общие сведения о гидротехнических сооружениях. Классификация гидротехнических сооружений. Общие сведения о плотинах, водосбросах, водоспусках, водозаборах, каналах, накопителях, отстойниках. Материалы, применяемые в гидротехническом строительстве. Классификация плотин. Конструктивные решения плотин. Примеры эксплуатируемых плотин. Типы плотин, применяемых в водоснабжении.		2
	2	Бетонные и железобетонные водоснабжение водосливные низконапорные плотины. Плотины бетонные и железобетонные. Низконапорные водосливные плотины, применяемые при строительстве гидроузлов для водоснабжения.	34	2

1	2		3	4
		<p>Флютбет и его составные части. Фильтрационные расчеты плотины и размеры флютбета. Гидравлический расчет отверстия плотины и разбивка его на пролеты. Гашение избыточной энергии потока при сопряжении его с нижнем бьефом. Тело водосливной плотины. Устои и быки. Железобетонные водосливные плотины, арочные плотины, контрфорсные плотины. Сборные бетонные и железобетонные водосливные плотины. Оснащение низконапорных плотин измерительной аппаратурой. Пропуск воды в период строительства низконапорных плотин.</p>		
	3	<p>Деревянные низконапорные плотины. Деревянные плотины, применяемые в водоснабжении. Ряжевый, свайный и свайно-ряжевый типы плотин. Конструкции надфлютбетных частей, свайно-обшивные, стоечно-обшивные, ряжевые плотины. Шпунтовые, свайно-заборчатые, контрфорсные плотины</p>		2
	4	<p>Грунтовые плотины. Типы грунтовых плотин, конструкции тела плотины и противо фильтрационных устройств в основании плотины. Проектирование грунтовых плотин: гребень, верховой и низовой откосы, берма, конструкции дренажей, фильтрационные расчеты. Расчет устойчивости откосов. Возведение плотин и пропуск воды в период строительства</p>		2
	5	<p>Каменные плотины. Типы плотин и материалы для них. Плотины из каменной наброски и сухой кладки. Каменно-грунтовые плотины. Простейшие плотины из камня. Возведение плотин и пропуск воды через них в период строительства.</p>		2
	6	<p>Водосбросные, сооружения водоспускные, водозаборные сооружения. Водосбросные, водоспускные, водозаборные сооружения грунтовых и каменных плотин, их конструкции</p>		2
	7	<p>Накопители отходов производства и промышленных стоков. Общие сведения, назначение, классификация сооружений. Расположение накопителей, ограждающие дамбы. Конструктивные решения золоотвалов, накопителей, отстойников, иловых площадок. Гидротранспорт отходов производства. Водосбросные сооружения</p>		2
	8	<p>Затворы плотин. Затворы и их применение. Общие условия работы затворов. Типы затворов. Подъемные устройства и служебные мосты затворов. Затворы глубинных водоводов (водосбросов, водоспусков, водозаборов).</p>		2

1	2		3	4
	9	Каналы. Общие сведения о каналах. Каналы, сооружаемые в целях водоснабжения. Требования к каналам. Конструктивные решения. Гидравлический расчет каналов. Учет потерь воды на фильтрацию и испарение. Крепление откосов каналов. Сооружения на каналах. Регулирование уровня воды, опорожнение каналов		2
	10	Регуляционные (выправительные) и берегоукрепительные сооружения. Общие понятия о регулировании речных русел, методы регулирования русла реки и отдельных ее участков, защита прибрежных земель от затопления. Назначение и классификация выправительных сооружений. Материалы, типы и конструкции выправительных сооружений. Регулирование потоков с большими уклонами и защита водозаборов от насосов. Берегоукрепительные работы в районе водозаборов и сбросов воды. Типы крепления откосов берега.		2
	11	Узлы гидротехнических сооружений для целей водоснабжения. Комплексное использование водных ресурсов речных бассейнов. Выбор места под водохранилище. Полевые изыскания и проектирование сооружений. Компоновка узла гидротехнических сооружений водохранилищных плотин. Расположение и компоновка низконапорных (русловых) плотин		2
	12	Эксплуатация гидротехнических сооружений. Условия работы и вопросы надежности гидротехнических сооружений. Приемка гидротехнических сооружений в эксплуатацию. Задачи и организация технической эксплуатации. Требования и организация наблюдений за гидротехническими сооружениями. Эксплуатация гидротехнических сооружений в зимний и паводковый период. Эксплуатация водохранилищ		2
	Практические занятия		6	
	1	Гидравлический расчет каналов. Определение потерь воды на фильтрацию и испарение		
	2	Изучение конструкции золоотвала ТЭЦ 4.		
Итого по разделу 2:		86		
в том числе практических занятий		10		

1	2	3	4
Раздел 3 Проектирование водопроводных сетей и водозаборных сооружений		162	
Тема 3.1. Общие сведения о водоснабжении. Природные водные ресурсы и их использование для целей водоснабжения	Содержание	8	
	1 Система водоснабжения и ее основные элементы. Схемы водоснабжения населенных пунктов из поверхностных и подземных источников. Классификация систем водоснабжения. Системы пожаротушения. Системы производственного водоснабжения. Обоснование выбора системы водоснабжения. Особенности систем водоснабжения малых населенных пунктов.		2
	2 Подземные воды как источники водоснабжения . Происхождение, условия залегания и формирования подземных вод, их характеристика. Подземные воды как источники водоснабжения в Западной Сибири		2
	3 Поверхностные воды как источники водоснабжения. Изменение качества и количества вод поверхностных источников в зависимости от сезона года и загрязнений поверхностными стоками. Ледовый режим Использование воды для целей водоснабжения		2
	4 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения хозяйственно-питьевого назначения. Организация и содержание зон санитарной охраны.		2
Водозаборные сооружения			
Тема 3.3. Сооружения для забора воды из поверхностных источников.	Содержание	14	
	1 Сооружения для забора воды из поверхностных источников Выбор типа водозабора и места его расположения. Водозаборные сооружения берегового и руслового типа. Конструкция самотечных и сифонных линий.		2
	2 Водоприёмники, береговые колодцы русловых водозаборов. Водоприёмные ковши.		2

1	2		3	4	
	3	Инфильтрационные водозаборы.			
	Практические занятия		24		
	1	Выбор типа и схемы водозабора			
	2	Определение размера водоприемных окон и решеток			
	3	Определение диаметров самотечных водоводов			
	4	Выбор типа и количества насосов в НС-I			
	5	Определение отметки дна берегового колодца			
	6	Промывка самотечных водоводов			
	7	Рыбозащитные устройства. Мероприятия по борьбе с шуголедовыми помехами. Зона санитарной охраны			
8	Компоновка водозаборного узла				
Тема 3.4 Сооружения для забора подземных вод	Содержание		14		
	1	Буровые и шахтные колодцы. Каптаж ключей. Устройство скважин. Крепление скважин обсадными трубами Бурение скважин. Фильтры скважин. Расчет скважинных фильтров Размещение скважин на местности , сборные водоводы Гидрогеологические расчёты скважин Расчёт водозаборов в долинах рек		2	
	2	Инфильтрационные водозаборы Горизонтальные водозаборы Шахтные колодцы Лучевые водозаборы Водозаборы в системах искусственного пополнения подземных вод Каптаж источников (родников) Зоны санитарной охраны водозаборов подземных вод		2	
	2	Расчёт одиночных трубчатых колодцев		2	
	Практические занятия		8		
1	Конструкция скважины Расчёт одиночных трубчатых колодцев				

1	2		3	4
	2	. Расчёт зон санитарной охраны трубчатых колодцев		
	<p>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ</p> <p>Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <p>1. Зоны санитарной охраны водозаборных сооружений.</p> <p>2. Радиус влияния подземного водозабора 3. Типы и схемы водозаборов.</p> <p>4. Компоновка водозаборных узлов.</p> <p>5. Искусственное пополнение запасов подземных вод</p> <p>6. Типы и схемы водозаборов.</p> <p>7. Компоновка водозаборных узлов.</p>			
Водопроводные сети, водоводы и сооружения на них				
Тема 3.5. Режимы работы системы водоснабжения и ее элементов. Емкостные сооружения	Содержание		6	
	1	Режим водопотребления в течении суток. Ступенчатый и интегральный графики водопотребления. Режим работы насосных станций I и II подъемов, очистных и водозаборных сооружений.		2
	2	Водонапорные башни, их конструкции, оборудование. Расположение водонапорной башни на сети. Определение регулирующего, противопожарного и аварийного объемов. Определение размеров бака.		2
	3	Конструкции и оборудование резервуаров. Устройство камер переключения. Определение полной вместимости резервуаров чистой воды		2
	Практические занятия		6	
	1	Графики водопотребления и работы НСИ и НСП		
	2	Определение размеров бака водонапорной башни.		
	3	Определение размеров резервуаров чистой воды.		



1	2	3	4
Тема 3.6. Классификация и трассировка водопроводных сетей и водоводов	Содержание	2	
	1. Тупиковые и кольцевые сети. Трассировка водоводов, магистральных линий, распределительной сети. Зоны санитарной охраны водоводов. Методы обеспечения требуемой надежности систем подачи и распределения воды		2
	Практические занятия	2	
	1 Трассировка водоводов, магистральных линий, распределительной сети		
Тема 3.7. Гидравлический расчет водопроводной сети.	Содержание	18	
	1 Схема отбора воды из сети. Сосредоточенные, равномерно-распределенные, удельные, узловые, путевые транзитные и расчетные расходы		2
	2 Определение наиболее выгодных диаметров труб по «средним» экономическим скоростям по таблицам Ф.А. Шевелева, по таблицам предельных расходов, по расчетным формулам. Расчёт потерь напора на участках сети по удельному сопротивлению, по $1000i$		2
	3 Гидравлический расчёт тупикового водопровода		2
	4 Гидравлический расчёт кольцевой сети методом В.Г. Лобачёва-Кросса.		2
	5 Использование вычислительной техники при расчете многокольцевых сетей.		2
	6 Вычисление пьезометрических и свободных напоров в сети при всех режимах работы. Построение пьезометрических линий. Определение высоты водонапорной башни и напора насосов.		2
	7 Водоводы		2
Тема 3.8. Конструкции водопроводных сетей	Содержание	10	
	1 Требования, предъявляемые к материалам конструкций и оборудованию водопроводных сетей. Водопроводные трубы, применяемые для наружных водопроводных сетей. Характеристика и их способы соединения. Глубина заложения сети.		2

1	2		3	4
	2	Запорная, регулирующая, водоразборная и предохранительная арматура, упоры. Фасонные части и деталировка узлов сети. Колодцы, их конструкции и размеры.		2
	3	Дюкеры на сетях, конструктивные решения переходов через пути сообщения, реки, овраги.		2
	Комплексная практическая работа		44	
	1	Расчёт сосредоточенных, равномерно-распределенных, удельных, узловых, путевых расходов		
	2	Определение диаметров труб		
	3	Гидравлический расчёт кольцевой сети методом В.Г. Лобачёва-Кросса, час максимального водопотребления		
	4	Гидравлический расчёт кольцевой сети на ЭВМ, час пожара, транзита, аварии		
	5	Вычисление пьезометрических и свободных напоров в сети при всех режимах работы. Построение пьезометрических линий. Определение высоты водонапорной башни и напора насосов.		
6	Деталировка кольца водопроводной сети. Спецификация материалов. Монтажные схемы колодцев.			
	Итого:	156		
	В том числе: - практические занятия	84		
	Промежуточная аттестация	6		
	Итого по разделу 3 «Проектирование водопроводных сетей и водозаборных сооружений»	162		
Раздел 4. Проектирование водопроводных очистных сооружений.			66/62	

1	2		3	4
Тема 4.1. Оценка качества природной воды и основные виды её обработки	Содержание		4	
	1	Нормативные требования к качеству воды для хозяйственно-питьевых целей и для производственных нужд		2
	2	Основные функции водопроводных очистных сооружений (осветление, обесцвечивание, обеззараживание), и процессы обработки воды. Принципиальная схема комплекса очистных сооружений		2
Тема 4.2. Коагулирование, сооружения для коагуляции	Содержание		4	
	1	Сущность процесса коагуляции. Коагулянты. Флокулянты. Подщелачивание. Определение доз реагентов		2
	2	Дозаторы реагентов. Реагентное хозяйство, известковое хозяйство		2
	3	Смешение реагентов с обрабатываемой водой. Смесители		2
	4	Расчет вертикальных смесителей		2
	5	Камеры хлопьеобразования		2
Тема 4.3. Отстаивание и осветление воды	Содержание		2	
	1	Теоретические основы осаждения взвеси. Горизонтальные отстойники.		2
	2	Вертикальные. Радиальные, тонкослойные отстойники. Их конструкция и расчет.		2
	3	Осветление воды в слое взвешенного осадка		2
	4	Осветление воды в гидроциклонах. Флотационная обработка природных вод		2
Тема 4.4. Обработка воды фильтрованием	Содержание		4	
	1	Фильтрование воды. Классификация фильтров. Скорые открытые однослойные фильтры, принцип действия. Фильтрующие и поддерживающие слои. Распределительные системы фильтров. Промывка скорых фильтров. Расчета		2

1	2		3	4
		скорых фильтров. Скорые фильтры с повышенной грязеемкостью. Фильтры с двухслойной фильтрующей загрузкой		
	2	Контактные префильтры и осветлители. Контактные префильтры. Контактные осветлители. Процесс контактной коагуляции в толще зернистой загрузки. Конструкция и принцип действия контактных осветлителей, префильтров. Медленные фильтры, их конструкции. Регенерация фильтрующей загрузки. Расчет медленных фильтров. Микрофильтры и барабанные сетки. Намывные фильтры. Напорные фильтры.		2
	3	Расчет скорых фильтров		2
	4	Оборот промывных вод, обработка и утилизация осадка. Техничко-экономическое обоснование оборота промывных вод на водоочистных станциях. Методы и технологические схемы оборота промывных вод. Удаление, обработка и утилизация осадка		2
Тема 4.5. Обеззараживание воды	Содержание		2	
	1	Классификация методов обеззараживания. Хлорирование воды. Химизм хлорирования. Хлораторные установки. Помещения хлораторных.		2
	2	Озонирование воды, Озонирование воды. Окисленные свойства озона. Технологическая схема озонирования воды. Другие методы обеззараживания воды		2
Тема 4.6. Умягчение опреснение и обессоливание воды.	Содержание		2	
	1	Методы умягчения воды. Реагентные методы умягчения воды: декарбонизация и известково-содовое умягчение воды		2
	2	Опреснение и обессоливание воды. методов. Опреснение воды дистилляцией, схемы дистилляционных установок. Опреснение воды электродиализом, гиперфильтрацией, схемы установок. Ионообменное обессоливание. Схемы одно- и двухступенчатого обессоливания		2

1	2		3	4
Тема 4.7. Особые виды обработки воды	Содержание		8	
	1	Дегазация воды. Содержание в воде растворенных газов. Методы удаление из воды растворенных газов. Удаление из воды кислорода физическими и химическими методами. Удаление из воды сероводорода. Дегазаторы, их конструкции. Схема установок по удалению сероводорода. Выбор метода дегазации воды		2
	2	Обезжелезивание подземных вод. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) железа в питьевой воде, ПДК для производственных потребителей. Методы удаления из воды железа. Обезжелезивание подземных вод. Схемы установок обезжелезивание воды глубокой аэрацией, упрощенной аэрацией, сухой фильтрацией, известкованием, катионированием		2
	3	Обесфторивание воды. Методы удаления фтора из воды. ПДК фтора в питьевой воде. Обесфторивание воды методом контактно-сорбционной коагуляции, методом ионного обмена, методом гиперfiltrации		2
	4	Стабилизация воды. Процесс стабилизации воды. Определение стабильности воды. Обработка воды для ликвидации ее коррозионных свойств. Обработка воды для предотвращения выпадения осадка карбоната кальция.		2
	5	Предотвращение биологических обрастаний трубопроводов и оборудования. Причины и виды зарастания труб и оборудования. Методы борьбы с биообрастанием. Хлорирование и купоросование воды. Магнитная обработка воды. Магнитная обработка воды. Свойства намагниченной воды		2
Тема 4.8. Компонировка станций осветления и обеззараживания воды.	Содержание		2	
	1	Выбор площадки под очистные сооружения. Высотная схема, ее построение. Принципы решения генплана станции водоподготовки. Внутренняя компоновка основного блока водоочистных станций. Подсобные сооружения и помещения очистных станций		2
	2	. Организация зон санитарной охраны водоочистных комплексов. Типовые проекты станций водоподготовки.		2

1	2		3	4
Комплексная практическая работа	Содержание		30	
	1	Очистные сооружения водопровода из поверхностных источников.		
		Итого:	58	
		в том числе практические занятия	30	
		Самостоятельная работа обучающихся	4	
		Консультации	4	
		Итого по разделу 4 «Проектирование водопроводных очистных сооружений»:	66	
	Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Умягчение опреснение и обессоливание воды. 2. Особые виды обработки воды. 3. Обеззараживание воды.			
Раздел 5. Проектирование водоснабжения промышленных предприятий			40/36	
Тема 5.1 Системы и схемы водоснабжения промышленных предприятий	Содержание		2	
	1	Системы и схемы предприятий. Использование воды промышленными предприятиями. Источники водоснабжения. Системы прямоточного водоснабжения. Системы прямоточного снабжения с повторным использованием воды. Системы оборотного водоснабжения. Водный режим систем оборотного водоснабжения. Децентрализованные системы оборотного водоснабжения. Сравнение систем водоснабжения с прямоточным и оборотным использованием воды.		2
Тема 5.2. Обработка охлаждающей воды.	Содержание		8	
	1	Классификация водоохладительных сооружений. Охлаждающие трубы,		2

1	2		3	4
		брызгальные бассейны, открытые градирни, сухие градирни. Факторы, вызывающие нарушение нормальной работы систем водяного охлаждения		
	2	Обработка охлаждающей воды. Водный режим систем оборотного водоснабжения. Борьба с накипеобразованием.		2
	3	Обработка охлаждающей воды для предупреждения биологических обрастаний систем водяного охлаждения. Обработка воды для предупреждения коррозии трубопроводов и теплообменных аппаратов. Очистка охлаждающей воды от взвешенных веществ и соединений железа		2
	4	Охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения Процессы охлаждения воды в охладителях. Водохранилища. Охладители. Брызгательные устройства. Градирни. Потери воды в охладителях. Водный режим в системах оборотного водоснабжения. Выбор типа охладителя		2
Тема 5.3. Умягчение воды	Содержание		6	
	1	Принципы катионитового умягчения воды. Катиониты и способы их применения. Принцип катионитового умягчения воды. Продолжительность фильтроцикла Н - катионитовых и Na - катионитовых фильтров. Глубина умягчения воды катионированием.		2
	2	Н - и Na - катионитовые фильтры. Регенерация катионитовых фильтров. Расчет Na - катионитовых фильтров. Расчет Н - катионитовых фильтров. Расчет фильтров для Н и Na - катионитового умягчения воды. Параллельное Н и Na - катионирование, последовательное Н и Na- катионирование с "голодной" регенерацией. Конструкция катионитовых фильтров		2
	Комплексная практическая работа			
	1	Выбор и обоснование принципиальной схемы умягчения Параллельное Н и Na - катионирование, последовательное Н и Na- катионирование, катионирование с "голодной" регенерацией		
	2	Обвязка катионитовых фильтров		
	3	Расчет и выбор Н - катионитовых фильтров		

1	2		3	4	
	4	Расчет и выбор Na - катионитовых фильтров			
	5	Расчет солевого хозяйства Расчет и подбор емкостей - хранилищ мерников и расходных баков для соли, насосов дозаторов			
	6	Расчет кислотного хозяйства Расчет и подбор емкостей - хранилищ мерников и расходных баков для кислоты. Подбор вакуум насосов, насосов дозаторов			
	7	Расчет и подбор вспомогательного оборудования насосов и воздуходувок			
	8	Разработка принципиальной технологической схемы станции умягчения воды			
	9	Разработка принципиальной технологической схемы станции умягчения воды			
	10	Компоновка цеха умягчения воды			
	Итого:		36		
	в том числе комплексная практическая работа		20		
	Самостоятельная работа обучающихся		4		
	Итого по разделу 5. «Проектирование водоснабжения промышленных предприятий»		40		
	Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1. Умягчение воды методом ионного обмена.				
Раздел 6. Проектирование санитарно-технического оборудования зданий			76/72		



1	2		3	4
<p>Тема 6.1. Внутренний хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод зданий</p>	Содержание		10	
	1	<p>Введение. Роль и значение санитарно-технических систем зданий в благоустройстве городов и населенных мест. Краткий исторический обзор и перспективы развития санитарно-технических систем зданий в стране. Роль в этом вопросе отечественных инженеров и ученых. Достижения науки и техники нашей страны в области санитарной техники. Потребители воды в зданиях. Потребность в воде. Виды водопотребления. Классификация водопроводов. Основные элементы внутреннего водопровода. Режимы водопотребления. Факторы, определяющие величину водопотребления и его структуру. Взаимосвязь водопотребления во внутреннем и наружном водопроводах.</p>		2
	2	<p>Внутренний хозяйственно-питьевой водопровод зданий. Общие сведения. Назначение и требования к водопроводу. Граница между внутренним и наружным водопроводом. Схема водопровода. Мероприятия по рациональному использованию и экономии воды в системе</p>		2
	3	<p>Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды. Водоразборная арматура. Регулирующие и запасные емкости водонапорные и гидропневматические баки, резервуары. Установки для повышения давления. Применяемые насосы. Схемы соединения насосных агрегатов. Регулируемый привод. Автоматизация насосных установок. Способы и средства защиты от вибрации и шума насосных агрегатов. Гидропневматические установки, принцип их действия. Установки переменного и постоянного давления. Водопроводные сети. Схемы водопроводных сетей зданий, область их применения. Трубы из различных материалов</p>		2
	4	<p>Микрорайонные сети, способы прокладки и применяемые материалы. Вводы водопровода при различной планировке кварталов в сухих и влажных грунтах. Способы присоединения вводов к трубопроводам наружной сети. Водомерные</p>	2	

1	2		3	4
		узлы. Основные элементы и схемы узлов. Счетчики для измерения расхода воды: скоростные, индукционные и другие. Гидрометрические характеристики счетчиков воды. Дистанционная передача показаний и автоматизация учета воды.		
	5	Проектирование водопровода. Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов. Размещение отдельных элементов и установок в зданиях и микрорайонах. Требования к помещениям, в которых размещено оборудование и установки водопровода. Размещение трубопроводов и арматуры Увязка трассировки коммуникаций, установки оборудования монтажа водопровода со строительными конструкциями и другими инженерными системами 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. 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.		2
	6	Противопожарный водопровод. Требования к противопожарному водопроводу. Системы и схемы пожаротушения в зданиях. Противопожарный водопровод с пожарными кранами. Автоматические противопожарные водопроводы: спринклерные и дренчерные. Особенности проектирования противопожарных водопроводов		2
	7	Производственный и поливочный водопроводы. Системы и схемы производственного водопровода. Применяемое оборудование, особенности проектирования. Поливочные водопроводы. Фонтаны. Основные виды летних поливочных водопроводов. Основные элементы и правила проектирования, основы расчета поливочных водопроводов. Оборудование и водообеспечение фонтанов. Принципы расчета и подбор оборудования.		2

1	2		3	4
	Практические занятия		8	
1	Выбор системы и схемы водопровода холодной воды			
2	Построение аксонометрической схемы холодного водопровода			
3	Гидравлический расчет холодного водопровода			
Тема 6.2. Водопровод горячей воды.	Содержание		8	
1	Водопровод горячей воды. 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. Кипятильники. 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. Емкие водонагреватели, аккумуляторы теплоты. Контроль и автоматическое регулирование температуры в системе горячего водоснабжения	2		
2	Особенности устройства водопровода горячей воды. Схемы сетей. Секционные узлы. Обеспечение циркуляции. Оборудование подающих и циркуляционных сетей. Воздухоотводчики, компенсаторы. Подвижные и неподвижные опоры. Теплоизоляция трубопроводов. Местные установки для подготовки воды. Особенности проектирования водопровода горячей воды. Компенсация температурных удлинений. Борьба с коррозией и отложениями. Определение расчетных расходов воды и теплоты в режиме водоразбора и режиме циркуляции. Расчет водонагревателей	2		
3	Гидравлический расчет подающих циркуляционных сетей. Естественная и побудительная циркуляция. Границы использования естественной циркуляции. Подбор повысительных и циркуляционных насосов.	2		

1	2		3	4
	4	Испытание и эксплуатация внутреннего водопровода. Порядок сдачи внутреннего водопровода в эксплуатацию. Испытание водопровода после монтажа. Организация эксплуатации водопровода. Виды и сроки ремонтов. Особенности ремонта отдельных элементов внутреннего водопровода. Борьба с потерями воды.		2
	Практические занятия		2	
	1	Расчет и подбор водонагревателей горячей воды		
Тема 6.3. Хозяйственно-бытовая внутренняя канализация и водостоки зданий	Содержание		8	
	1	Хозяйственно- бытовая внутренняя канализация. Общие сведения. Требования к бытовой канализации и ее схемы. Особенности канализования многоэтажных зданий. Канализование подвалов и помещений, расположенных ниже отметки городской канализации		2
	2	Устройство основных элементов внутренней 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 крапы. Принцип их действия и сравнительная характеристика.		2
	3	Внутренняя канализационная сеть. Пластмассовые и чугунные канализационные грубы. Способы их соединения. Фасонные соединительные части. Вентиляция канализационной сети. Выпуски из здания. Размещение приемников сточных вод и гидрозатворов		2
	4	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		2
	5	Проектирование внутренней канализации.		2

1	2		3	4
	6	Внутренние водостоки. Требования к водостокам и их классификация. Основные элементы схемы водостоков. Устройство водосточных воронок и сетей. Конструирование и расчет водостоков.	4	2
	7	Испытание и эксплуатация систем канализации и водостоков зданий. Порядок и организация сдачи в эксплуатацию систем канализации водостоков зданий. Испытание систем после монтажа. Ремонт систем и оборудования, прочистка сетей.		2
	Практические занятия			
	1	Проектирование хозяйственно-бытовой канализации зданий. Построение аксонометрической схемы канализационных стояков. Расчет выпуска.		
Тема 6.4. Газоснабжение зданий	Содержание		4	
1	Газоснабжение зданий. Общие сведения по газоснабжению. Виды горючих газов. Взрывоопасная концентрация газа, одоризация газа. Общая схема газоснабжения городов. Газовые сети низкого, среднего и высокого давления. Газоснабжение зданий природным и сжиженным газом. Требования к системе и ее основные элементы	2		
2	Устройство основных элементов газоснабжения зданий. Применяемые материалы и оборудование. Основы конструирования и расчета газоснабжения здания.	2		
3	Организация безопасной эксплуатации систем газоснабжения. Основные правила пользования газовыми приборами	2		
Тема 6.5. Теплоснабжение зданий	Содержание		6	
1	Теплопотери зданий. Основные виды переноса теплоты (теплопроводность, конвекция, лучеиспускание). Передача теплоты через ограждающие конструкции. Расчетные параметры внутреннего и наружного воздуха. Требуемые сопротивления теплопередаче наружных ограждений. Определение основных и дополнительных потерь теплоты ограждающими конструкциями. Удельная тепловая характеристика здания.	2		

1	2		3	4
	2	Системы отопления зданий. Общие сведения об отоплении зданий. Классификация по виду теплоносителя, по способу циркуляции, конструктивным особенностям и параметрам теплоносителя. Общие сведения о системах отопления. Теплоносители систем отопления. Центральные и местные системы отопления. Системы отопления водяные, паровые, воздушные. Схемы систем отопления, характеристики и область применения. Требования, предъявляемые к нагревательным приборам (теплотехнические, экономические, санитарно-гигиенические). Виды нагревательных приборов, их конструктивные и эксплуатационные особенности. Методика определения необходимой поверхности нагрева, количества приборов, количества секций		2
	3	Арматура, устанавливаемая на трубопроводах систем отопления, её основные виды, назначение. Трубы фасонные и соединительные части, применяемые для устройств систем отопления. Расширительный сосуд, циркуляционный насос. Устройство для удаления воздуха из систем водяного отопления. Узлы управления		2
	Практические занятия		6	
	1	Расчет тепловых потерь здания		
	2	Проектирование системы водяного отопления		
	3	Гидравлический расчет систем водяного отопления		
Тема 6.6. Вентиляция зданий	Содержание		6	
1	Воздухообмен в помещениях. Основные виды систем вентиляции зданий	2		
2	Основы расчета систем вентиляции. Подбор оборудования	2		
3	Обработка воздуха в вентиляционных системах	2		
Тема 6.7. Мусороудаление.	Содержание		4	
1	Мусороудаление .	2		

1	2	3	4
	Итого:	66	
	в том числе практические занятия	20	
	Промежуточная аттестация	6	
	Самостоятельная работа обучающегося	4	
	Итого по разделу 6 «Проектирование санитарно-технического оборудования зданий»:	76	
	Самостоятельная работа обучающегося при изучении раздела ПМ Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1 Дворовая канализационная сеть. Применяемые материалы. Смотровые колодцы 2 Установки для перекачки сточных вод, требования предъявляемые к ним. Конструкции перекачивающих установок (центробежных насосов и пневматических установок). 3 Требования к схемам производственной канализации. Особенности приемников сточных вод, сетей. Местные установки для очистки сточных вод. Конструирование и расчет производственной канализации 4 Обеспечение стабильной регулировки смесителей в групповых душевных установках.		
Раздел 7. Проектирование сетей водоотведения		60	
1 Схемы и системы водоотведения			
Тема 1.1. Схемы и системы водоотведения		4	
1	Содержание Введение. Задачи дисциплины. История развития водоотведения г. Новосибирска. Санитарное состояние водоемов. Дефицит воды в природе. Охрана водных источников от загрязнений и рациональное использование воды - важнейшие проблемы современности. Директивные документы об охране окружающей среды и водных источников. Перспективы и пути дальнейшего развития строительства сетей водоотведения городов.		2

1	2		3	4
	2	Схемы и системы водоотведения. Сточные воды и их классификация. Общая схема водоотведения и ее основные элементы. Районные схемы водоотведения: общесплавная, полная раздельная, неполная раздельная и полураздельная. Сравнительная санитарно-техническая характеристика систем водоотведения. Условия приема сточных вод в сети водоотведения. Сплав снега и мусора по сети водоотведения. Удаление и обеззараживание нечистот из зданий без водоотведения. Сливные станции.		2
Тема 1.3. Расчетные расходы сточных вод	Содержание		6	
	1	Объекты водоотведения. Основной исходный материал для проектирования - генеральные планы развития города, поселка, промышленного предприятия; изыскания; строительные нормы и правила. Расчетный срок действия систем водоотведения. Очередность строительства.		2
	2	Удельное водоотведение бытовых и производственных сточных вод. Коэффициенты неравномерности водоотведения.		2
	3	Определение расчетных расходов от населенного пункта и предприятия.		2
	4	Расчет часового графика водоотведения сточных вод от населенного пункта.		2
	Практические занятия		6	
	1	Расчет расходов бытовых сточных вод от населенных пунктов и сточных вод от промышленных предприятий.		
	2	Расчет графика водоотведения сточных вод от населенного пункта		



1	2	3	4		
2. Сети и сооружения водоотведения					
Тема 2.1. Проектирование сетей водоотведения	Содержание		6		
	1.	Трассировка сетей водоотведения. Разбивка территории на бассейны водоотведения. Принцип трассировки сетей водоотведения. Четыре схемы трассировки сети (объемлющая, по пониженной стороне квартала, внутриквартальная, змейковая) и условия их применения.		2	
	2.	Технико-экономическое сравнение вариантов трассировки сетей с насосными станциями перекачки сточных вод, с неглубокими коллекторами без насосных станций		2	
	3.	Конструирование сетей водоотведения. Глубина заложения сетей водоотведения. Расположение сетей водоотведения в поперечном сечении проезда. Правила конструирования сетей водоотведения.		2	
	4.	Расчетные участки сети водоотведения. Определение расходов на расчетных участках при помощи модуля стока.		2	
	Практические занятия		6		
	1	Трассировка сети водоотведения населенного пункта.			
	2	Определение расчетных расходов на участках сети водоотведения.			
	Тема 2.2. Гидравлический расчет сетей водоотведения	Содержание		4	
		1	Особенностью движения сточных вод по сети водоотведения. Формы поперечного сечения труб и коллекторов. Степень наполнения трубопровода, расчетные скорости, минимальные уклоны и диаметры для бытовых и производственных сетей. Глубина заложения водоотводящей сети.		2

1	2		3	4
	2	Гидравлический расчет сетей бытовой канализации. Основные задачи по расчету безнапорных сетей водоотведения. Таблицы, графики и монограммы для расчета сети водоотведения. Дюкер. Расчет дюкера.		2
	Практические занятия		10	
	1	Гидравлический расчет сети бытовой канализации		
	2	Гидравлический расчет дюкера.		
	3	Построение продольного профиля главного коллектора.		
Тема 2.3. Устройство сетей водоотведения	Содержание		4	
1	Трубы, каналы, основания под трубы. Требования, предъявляемые к материалу труб и коллекторов. Трубы керамические, бетонные, железобетонные, асбестоцементные, металлические, пластмассовые, стеклянные. Соединения труб. Основания под трубы. Коллекторы и каналы кирпичные, бетонные, железобетонные, сборные и монолитные.	2		
2	Камеры и колодцы на сетях канализации. Колодцы смотровые и перепадные. Соединительные камеры. Вентиляция сети. Инфильтрация и эксфильтрация.	2		
3	Пересечение сетей водоотведения с авто и железными дорогами, с водными преградами. Дюкер. Эстакады. Прокладка трубопроводов в кожухе, в проходных и непроходных каналах.	2		
Тема 2.4. Перекачка сточных вод	Содержание		2	
1.	Перекачка сточных вод. Технико-экономическое обоснование устройства насосных станций. Выбор места их расположения. Типы насосных станций и условия применения каждого типа. Категории насосных станций. Оборудование приемного резервуара. Оборудование машинного зала. Особенности устройства насосных станций для перекачки производственных стоков.	2		

1	2	3	4
	Практические занятия	2	
	1 Расчет и проектирование насосных станций для перекачки сточных вод.		
Тема 2.5. Дождевая водоотводящая сеть (водостоки)	Содержание	4	
	1 Дождевые сети; открытые, закрытые и смешанные. Интенсивность, продолжительность и повторяемость дождей. Период однократного переполнения сети. Формула расчетной интенсивности дождя. Коэффициент стока. Определение расчетного расхода дождевых вод по методу предельных интенсивностей.		2
	2 Устройство дождевых сетей водоотведения, трассировка сети, расположение и конструкция дождеприемников.		2
	Практические занятия	6	
	1 Гидравлический расчет сети дождевой канализации		
	2 Трассировка сети, расположение и конструкция дождеприемников.		
	Итого по разделу 7 «Проектирование сетей водоотведения»:	60	
	в том числе практических работ	30	
Раздел 8. Проектирование очистных сооружений водоотведения		172/150	
1 Состав и свойства сточных вод и осадка			
Тема 1.1. Состав и свойства сточных вод и осадка.	Содержание	4	
	1 Состав и свойства сточных вод и осадков. Классификация загрязнений сточных вод по происхождению и физическому состоянию. Минеральные,		2

1	2		3	4
		органические и бактериальные загрязнения. Нерастворимые, растворимые и коллоидные вещества. Понятие об оседаемых и не оседаемых веществах, зернистых и хлопьевидных осадках		
	2	Биохимические процессы, протекающие в сточных водах. Аэробные и анаэробные процессы, их сущность и применение для очистки воды и обработки осадков. Растворение и потребление кислорода в сточной жидкости. Нитрификация и денитрификация. Биохимическая и химическая потребность в кислороде (БПК и ХПК).		2
Тема 1.2. Водоем - приемник сточных вод	Содержание		4	
	1	Водоем - приемник сточных вод. Охрана водоемов от загрязнений. Загрязнение и самоочищение водоемов. Условия потребления и растворения кислорода в воде водоема. Условия выпуска сточных вод в водоем.		2
	2	Определение необходимой степени очистки сточных вод.		2
	Практические занятия		4	
	1	Расчет концентрации загрязнений бытовых и производственных стоков и их смеси по взвешенным веществам и по БПК		
2	Расчет необходимой степени очистки сточных вод.			
2 Методы очистки городских сточных вод				
Тема 2.1. Методы очистки городских сточных вод	Содержание		2	
	1	Методы механической, биологической, физико-химической очистки, обеззараживания сточных вод и обработки осадка. Схемы станции для очистки городских сточных вод		2
Тема 2.2. Механическая очистка сточных вод	Содержание		6	
	1	Решетки. Их назначение, конструкция. Решетки с ручной и механической очисткой. Расчет решеток. Обработка отбросов в молотковых дробилках,		2

1	2		3	4
		снятие их с решеток. Комминаторы, их преимущества и недостатки по сравнению с обычными решетками. Количество и состав загрязнений, задерживаемых в решетках.		
	2	Песколовки. Их назначение. Процесс осаждения песка в песколовках. Конструкция и работа песколовков - горизонтальных (с круговым, прямолинейным движением воды), тангенциальных и аэрируемых. Количество и состав задерживаемого осадка. Удаление его. Преимущества и недостатки каждой конструкции песколовков. Оценка эффективности работы их по количеству и качеству задерживаемого осадка по количеству и фракционному составу песка, осевшего в первичных отстойниках. Расчет песколовков. Обработка осадка из песколовков. Песковые площадки и бункеры.		2
	3	Отстойники. Их назначение. Конструкция и работа горизонтальных, радиальных и вертикальных отстойников. Удаление осадка из отстойников. Условия применения, преимущества и недостатки каждой конструкции. Оценка эффективности работы отстойников по количеству задержанных взвешенных веществ и снижения БПК. Расчет отстойников.		2
	4	Преаэраторы и биокоагуляторы. Назначение, конструкция. Условия применения предварительной аэрации сточной жидкости. Работа биокоагулятора.		2
	Практические занятия		4	
	1	Расчет песколовков		
	2	Технологическая схема механической очистки сточных вод		
3	Расчет отстойников вертикальных и горизонтальных			
Тема 2.3. Биохимическая очистка сточных вод	Содержание		12	
	1	Основы процессов биохимической очистки сточных вод Использование микроорганизма загрязнений сточных вод в качестве источника своей жизнедеятельности. Прирост массы бактерии в процессе очистки воды.		2

1	2		3	4
		Сооружения для химической очистки сточных вод в естественных и искусственно созданных условиях.		
	2	Поля орошения, поля фильтрации, биологические пруды. Поля орошения. Сущность процесса очистки на них. Коммунальные и сельскохозяйственные поля орошения. Устройство полей орошения. Грунты и рельеф местности, пригодные для их устройства. Нагрузка сточных вод. Поля фильтрации, их назначение. Особенности устройства.		2
	3	Биофильтры. Основные элементы биофильтров. Сущность процесса очистки на них. Биологическая пленка. Биофильтры капельные, высоконагружаемые, башенные, с пластмассовой загрузкой. Окислительная мощность биофильтров. Схемы очистки воды на высоконагружаемых биофильтрах с рециркуляцией и без рециркуляции воды. Двухступенчатая схема очистки. Конструкция высоконагружаемого биофильтра. Реактивные оросители. Требования к загрузке биофильтров, эффективность их работы и методы расчета. Конструкция и принцип работы. Расчет биофильтров.		2
	4	Аэротенки. Принцип очистки воды в аэротенках. Характеристика активного ила, иловой индекс, нагрузка на ил, возврат его и доза. Микроорганизмы активного ила. Зависимость его от качества исходной воды и условий прохождения процессов биохимического окисления. Полная и неполная очистка воды в аэротенках. Циркулирующий и избыточный ил. Схемы работы аэротенков: одноступенчатые, двухступенчатые; с регенераторами и без регенераторов; аэротенки-смесители, аэротенки-вытеснители, аэротенки с рассредоточенным впуском сточных вод. Схемы аэрации. Обработка избыточного активного ила. Использование избыточного ила для биокоагуляции. Методы расчета аэротенков.		2
	5	Нитрификация и денитрификация сточных вод в аэротенках.		2
	6	Вторичные отстойники. Типы вторичных отстойников. Отличительные особенности вторичных отстойников от первичных. Вторичные отстойники: гравитационные, тонкослойные, флотационные.		2

1	2		3	4
	7	Илоуплотнители. Назначение сооружений. Прирост то активного ила в аэротенках. Избыточный ил. Типы отстойников, о применяемых в качестве илоуплотнителей. Расчет илоуплотнителей		2
	Практические занятия		6	
	1	Расчет аэротенка		
	2	Расчет биофильтра		
	3	Расчет аэротенка нитрификатора-денитрификатора		
Тема 2.4 Обеззараживание и выпуск сточных вод в водоем	Содержание		6	
	1	Методы обеззараживания сточных вод. Дезинфекция жидким хлором. Дозы хлора. Хлоропоглощаемость воды. Остаточный хлор. Хлораторы. Смесители типа "Лоток Паршала". Контактные резервуары. Конструкция и расчет контактных резервуаров. Обеззараживание гипохлоритом натрия, озонированием, бактерицидными лучами.		2
	2	Выпуск сточных вод в водоем. Требования к месту расположения выпуска. Конструкция выпусков береговых и русловых, сосредоточенных и рассеивающих		2
	Практические занятия		2	
	1	Расчет русловых рассеивающих выпусков.		
Тема 2.5. Обработка осадков сточных вод	Содержание		14	
	1	Состав и свойства осадка первичных и вторичных отстойников. Сбраживание осадка. Состав и свойства осадка первичных и вторичных отстойников. Удобрительная ценность осадка. Необходимость обработки. Анаэробное сбраживание осадка. Фазы брожения осадка - кислая и щелочная (метановая). Характерные особенности каждой фазы. Мезофильный и термофильный процессы брожения. Влияние температуры на процессы брожения.		2

1	2		3	4
		Преимущества и недостатки каждого из них. Влияние дозы загрузки и перемешивания осадка на процессы брожения. Состав и количество выделяющегося газа, и его использование.		
	2	Сооружения для сбраживания осадка, двухъярусные отстойники, осветлители-перегниватели, метантенки. Конструкция, принцип работы. Условия применения, преимущества и недостатки каждого сооружения. Разновидности конструкций метантенков. Двухступенчатые метантенки. Аэробная стабилизация осадков		2
	3	Обезвоживание осадка на иловых площадках и вакуум- фильтрах. Обезвоживание в естественных условиях. Конструкция и принцип действия иловых площадок на естественном и искусственном основаниях, иловых площадок-уплотнителей, иловых площадок каскадного типа.		2
	4	Механическое обезвоживание осадков. Обезвоживание осадков на вакуумфильтрах, фильтр-прессах, центрифугах, виброфильтрах. Устройство и принцип действия вакуум-фильтров, фильтр-прессов, центрифуг. Кондиционирование осадка перед обезвоживанием; реагентная обработка, тепловая обработка. Обработка фугата. Преимущества и недостатки различных способов обезвоживания осадка.		2
	5	Термическая сушка осадка. Термическая сушка осадков сточных вод. Конструкция и принцип действия барабанных сушилок со встречными струями, сушилок с кипящим и фонтанирующим слоем. Сравнение удобрительной ценности и санитарного состояния осадков, обезвоженных на иловых площадках, механически обезвоженных и прошедших термическую сушку. Обеззараживание осадка. Дегельминтизация, химическое обеззараживание осадка и компостирование. Сжигание осадков сточных вод в многоподовых печах и реакторах с кипящим слоем. Использование сточных вод и осадков в народном хозяйстве.		2
	Практические занятия		4	
	1	Проектирование двухъярусных отстойников.		



1	2		3	4
	2	Проектирование осветлителя-перегнвателя		
3 Основы проектирования очистных станций городских сточных вод.				
Тема 3.1. Основы проектирования очистных станций городских сточных вод.	Содержание		4	
	1	Выбор площадки под очистные сооружения и их состав. Принцип компоновки станций очистки. Высотное расположение очистных сооружений. Распределительные и водомерные устройства на очистных сооружениях. Блоки емкостей.		2
	Практические занятия		8	
	1	Построение профиля движения сточных вод по очистным сооружениям.		
	2	Построение профиля движения осадка и ила по очистным сооружениям.		
Тема 3.1. Охрана водоемов от загрязнений и рациональное использование очищенных вод.	Содержание		4	
	1	Состояние водных ресурсов региона.		2
	2	Доочистка сточных вод. Доочистка биологически очищенных сточных вод от взвешенных веществ. Фильтры с зернистой и полимерной загрузкой, с ершовой насадкой. Микрофльтрации. Доочистка сточных вод в биологических прудах. Методы и сооружения глубокой очистки от азота и фосфора. Методы химической и физико-химической доочистки воды от остаточных загрязнений. Устройство для насыщения сточных вод кислородом.		2
	3	Повторное использование очищенных сточных вод.		2
Курсовой проект. Тема: «Водоотведение населенного пункта и промышленного	Содержание		50	
	1	Выдача задания на курсовой проект.		

1	2		3	4	
предприятия»	2	Проектирование главной насосной станции перекачки сточных вод.			
	3	Определение концентрации загрязнений в сточных водах, поступающих на очистные сооружения			
	4	Расчет необходимой степени очистки сточных вод			
	5	Проектирование сооружений механической очистки.			
	6	Проектирование сооружений биологической очистки			
	7	Проектирование сооружений по обработке осадка			
	8	Проектирование сооружений дезинфекции сточных вод			
	9	Проектирование сооружений доочистки сточных вод			
	10	Проектирование генплана очистных сооружений			
	11	Проектирование профиля движения сточных вод по ОС.			
	12	Проектирование профиля движения осадка и ила по ОС			
		Итого:		134	
		В том числе- практические работы		28	
		- курсовой проект		50	
		Самостоятельная работа обучающихся		22	
	Консультации	4			
	Промежуточная аттестация	12			
	Итого по разделу 8 «Проектирование очистных сооружений водоотведения» :	172			

1	2	3	4
	<p>Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ  Работа над курсовым проектом и практическими работами.  Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы:  Обработка осадков бытовых сточных вод.  Дезинфекция сточных вод  Альтернативные методы обеззараживания сточных вод  Установки для сжигания биогаза с выработкой электрической энергии. Утилизация тепла сточных вод. Теплоснабжение с использованием тепла неочищенных сточных вод</p>		
МДК 01.01. Проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения			
	Итого:		
	Обязательная нагрузка обучающихся	568	
	в том числе -практические работы	266	
	-курсовое проектирование	50	
	Самостоятельная работа обучающихся	114	
	Консультации	8,9	
	Промежуточная аттестация	1,1	
	Всего по МДК 01.01.	682	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект)	Объем часов
1	2	3
МДК 01.02. Технология и оборудование элементов систем водоснабжения и водоотведения		
Технология строительных процессов и возведения сетей и сооружений		
Раздел 1 Технология строительных процессов		128/118
Тема 1.1. Основные понятия и положения, принятые в технологии строительного производства.	Содержание	10/8
	1 Структура строительного производства. Особенности строительства сооружений водоснабжения и водоотведения . Строительные процессы и работы	8
	2 Строительные рабочие, их профессии и квалификация. Организация труда строительных рабочих. Производительность труда рабочих и пути ее повышения	
	Самостоятельная работа обучающихся	2
Тема 1.2 Строительные машины и механизмы	Содержание	40/36
	1 Общие сведения о механизации строительства и строительных машинах.	30
	2 Основные виды машин и оборудования.	
	3 Транспортные и погрузо-разгрузочные машины.	
	4 Грузоподъемные машины.	

1	2		3	4
	5	Машины для подготовки работ		2
	6	Траншейные экскаваторы.		2
	7	Трубоукладчики		2
	8	Свайные молоты, их устройство и принцип работы.		2
	9	Машины и оборудование для отделочных и кровельных работ		2
	10	Ручные машины.		2
	11	Общие сведения об эксплуатации строительных машин		2
	Практические занятия		6	
	1	Выбор машин для земляных работ, по объему		
	2	Выбор метода и механизмов для погрузки разгрузки труб		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
Тема 1.3. Процессы земляных работ	Содержание		28/24	
	1	Виды и назначение земляных сооружений. Основные свойства грунтов. Обеспечение устойчивости земляных сооружений. Способы крепления их откосов. Определение размеров котлованов и траншей. Подсчет объемов земляных работ	18	2
	2	Подготовительные и вспомогательные работы . Разбивка сооружений, котлованов и траншей на местности. Организация водоотвода, водоотлива и искусственного понижения уровня грунтовых вод. Способы искусственного закрепления и замораживания грунтов		2

1	2		3	4
	3	Основные способы разработки грунта землеройными и землеройнотранспортными машинами. Разработка грунта одноковшовыми экскаваторами. Расчет проходок экскаваторов с различным рабочим оборудованием. Выбор одноковшового экскаватора для устройства выемок. Расчет транспортных средств для отвозки грунта. Отрывка траншей одноковшовыми и многоковшовыми экскаваторами		2
	4	Производство земляных и планировочных работ скреперами и бульдозерами. Гидромеханические способы разработки и намыва грунта. Разработка грунта взрывным способом. Засыпка траншей и котлованов. Обсыпка резервуаров, отстойников и других водохозяйственных сооружений Особенности производства земляных работ в зимнее время Основные требования охраны труда при земляных работах		2
	Практические занятия		6	
	1	Определение размеров котлованов и траншей. Подсчет объемов земляных работ с креплениями и без крепления откосов котлованов и траншей.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
Тема 1.4. Процессы устройства оснований, фундаментов и буровых работ	Содержание		6	
	1	Работы по устройству оснований и фундаментов. Назначение и состав свайных работ. Классификация свай Способы погружения свай. Устройство буронабивных свай. Бурение скважин и шпуров. Особенности устройства водозаборных скважин		2
Тема 1.5. Процессы бетонных и железобетонных работ	Содержание		18	
	1	Состав бетонных и железобетонных работ Опалубочные и арматурные работы Виды бетонных смесей и способы их приготовления	14	2
	2	Способы транспортирования, укладки и уплотнения бетонной смеси. Выдерживание и уход за бетоном		2
	3	Специальные методы бетонирования Подводное бетонирование		2

1	2		3	4
		Особенности производства бетонных работ на морозе и в условиях жаркого климата. Требования к качеству бетонных работ Основные требования охраны труда при производстве бетонных и железобетонных работ		
	Практические занятия		4	
	1	Разработка карты трудового процесса на бетонные и железобетонные работы (технологического процесса).		
Тема 1.6. Процессы каменных работ	Содержание		6	
	1	Виды каменной кладки Основные правила резки и перевязки каменной кладки. Применяемые растворы . Кладка из кирпича и мелкоштучных камней . Кладка колодцев и камер на сетях Бутовая и бетонная кладка. Особенности производства каменных работ в зимнее время Требования к качеству каменных работ и охране труда при их выполнении		2
Тема 1.7. Процессы монтажа строительных конструкций	Содержание		6	
	1	Основные методы монтажа строительных конструкций Монтаж сборных элементов из транспортных средств и с предварительным складированием Грузозахватные приспособления .Состав и структура процесса монтажа		2
Тема 1.8 . Процессы отделочных работ	Содержание		6	
	1	Штукатурные работы Малярные работы Облицовочные работ Требования к качеству отделочных работ и охране труда при их производстве		2
Тема 1.9. Процессы защитных изоляционных и кровельных работ	Содержание		8	
	1	Назначение и виды защитных (изоляционных) и кровельных работ Защита арматуры и бетона от коррозии Устройство различных видов гидроизоляции Гидроизоляция сооружений водопровода и канализации Тепловая изоляция трубопроводов и сооружений		2
	2	Кровельные работы Особенности производства изоляционных и кровельных работ в зимнее время Охрана труда при производстве изоляционных и		2

1	2		3	4
		кровельных работ		
Раздел 2. Технология возведения сетей и сооружений			116/96	
Тема 2.1. Строительство наружных сетей трубопроводов. Основные положения.	Содержание		16/12	
	1	Виды прокладки трубопроводов. Подготовка траншей. Устройство естественных и искусственных оснований под трубопроводы.	8	2
	2	Способы прокладки трубопроводов по заданному направлению и уклону. Совмещенная прокладка трубопроводов .Прокладка трубопроводов в зимних условиях Требования к качеству прокладки трубопроводов и основные правила охраны труда		2
	Практические занятия		4	
	1	Состав и последовательность выполнения работ на строительство объекта.		
	Самостоятельная работа обучающихся		4	
Тема 2.2. Технология прокладки трубопроводов из неметаллических труб	Содержание		16/14	
	1	Виды неметаллических труб и преимущества их применения. Монтаж керамических трубопроводов . Монтаж асбестоцементных трубопроводов .	8	2
	2	Монтаж бетонных и железобетонных трубопроводов .Монтаж трубопроводов из полимерных (пластмассовых) труб		2
	Практические занятия		6	
	1	Определение потребности в транспортных средствах для доставки материалов на строительство участка трубопровода,		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	



1	2		3	4
Тема 2.3. Прокладки трубопроводов из металлических труб	Содержание		12/10	
	1	Монтаж чугунных трубопроводов	6	2
	2	Укрупнительная сборка и изоляция стальных труб на трубозаготовительных базах. Сборка и изоляция труб и трубных секций. Способы укладки изолированных труб и секций в траншею . Комплексно-механизированная прокладка стальных трубопроводов		2
	Практические занятия		4	
	1	Определение объемов работ на строительство объекта.		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
Тема 2.4. Прокладка дюкеров	Содержание		12/10	
	1	Технология строительства дюкеров через «сухие» овраги, балки и водные преграды .Способы разработки подводных траншей	6	2
	2	Подготовка и прокладка стальных дюкеров через водные преграды. Основные требования охраны труда при прокладке дюкеров		2
	Практические занятия		4	
	1	Разработка карты трудового процесса на строительство дюкера,		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
Тема 2.5. Испытание и приёмка напорных и самотечных трубопровод	Содержание		6	
	1	Виды и порядок испытаний . Гидравлическое испытание напорных трубопроводов. Пневматическое испытание напорных трубопроводов Приемка, промывка и хлорирование трубопроводов. Испытание и приемка безнапорных (самотечных) трубопроводов		

1	2	3	4	
Промежуточная аттестация		6		
Тема 2.6. Бестраншейная прокладка труб под дорогами и другими преградами	Содержание		6	
	1	Общие сведения о бестраншейных способах прокладки труб. Назначение, область их применения и выбор. Прокладка труб способом прокола .Прокладка труб способом продавливания.	4	2
	2	Прокладка труб способом продавливания. Прокладка труб способом горизонтального бурения. Прокладка рабочего трубопровода в футляре. Щитовая проходка тоннелей и коллекторов. Основные требования охраны труда при бестраншейной прокладке трубопроводов		2
	Практические занятия		2	
	1	Разработка карты трудового процесса на бестраншейную прокладку труб		
Тема 2.7.Технология строительства основных сооружений систем водоснабжения и водоотведения	Содержание		13	
	1	Внедрение промышленных методов в строительство сооружений. Монтаж прямоугольных емкостных сооружений . Монтаж круглых (цилиндрических) сооружений	6	2
	2	Особенности возведения сооружений из монолитного бетона. Бетонирование стволов водонапорных башен и оболочек градирен Гидравлическое испытание сооружений		2
	3	Устройство заглубленных водозаборных сооружений и насосных станций опускным способом. Технология устройства заглубленных сооружений способом «стена в грунте» Охрана труда при монтаже сооружений и коллекторов		2
	Практические занятия		4	
	1	Указания по производству строительного-монтажных работ		

1	2		3	4
	Самостоятельная работа обучающихся		3	
Тема 2.8. Монтаж технологического оборудования сооружений	Содержание		8	
	1	Подготовка зданий, фундаментов и оснований под монтаж оборудования. Подготовка насосного оборудования к монтажу. Необходимые монтажные приспособления и инвентарь. Монтаж горизонтальных насосных агрегатов. Монтаж вертикальных насосных агрегатов. Присоединение к насосам трубопроводов и арматуры. Опробование, наладка и сдача оборудования в эксплуатацию. Охрана труда при монтаже технологического оборудования. Присоединение к насосам трубопроводов и арматуры. Опробование, наладка и сдача оборудования в эксплуатацию. Охрана труда при монтаже технологического оборудования	4	2
	Практические занятия		2	
	1	Подбор кранового оборудования		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
Тема 2.9. Организация строительно-монтажных работ. Основные понятия и положения	Содержание		27/22	
	1	Подготовка строительного производства. Основы поточной организации выполнения работ	12	2
	2	Составление калькуляции трудовых затрат		2
	3	Краткие сведения о календарном планировании. Составление графиков производства работ		2
	4	Составление технологических карт и карт трудовых процессов		2
	Практические занятия		10	
	1	Расчет калькуляции трудовых затрат на строительство объекта.	4	

1	2		3	4
	2	Разработка календарного графика производства работ, графиков движения рабочих, машин и механизмов, поставки материалов	6	
		Самостоятельная работа обучающихся	5	
		Итого:		
		Обязательная нагрузка обучающихся	214	
		в том числе -практические работы	52	
		Самостоятельная работа обучающихся	30	
		Консультации		
		Промежуточная аттестация	6	
		Всего по разделу. Технология строительных процессов и возведения сетей и сооружений	250	
		Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ Подготовка к практическим работам с использованием методических Работы над практическими работами. Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1 Бестраншейная прокладка трубопроводов 2Машины и механизмы для выполнения строительно-монтажных работ. 3 Щитовая проходка тоннелей и коллекторов.		
Раздел 3 Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов			68/54	
Водоснабжение		Содержание	20	

1	2		3	4
малых населенных пунктов	1	Новые схемы и установки в системах водоснабжения. Источники водоснабжения и их разведка. Нормы и режим водопотребления. Расчетные расходы в системах водоснабжения	8	2
	2	Системы водоснабжения населенных пунктов. Виды систем транспортирования воды, тупиковые сети.		2
	3	Трассировка водоводов и водопроводной сети населенных мест		2
	4	Водонапорные башни		2
	5	Гидравлический расчет разветвленной (тупиковой) сети		2
	6	Конструкция водопроводных сетей малых населенных пунктов.		2
	7	Арматура и сооружения на сети. Детализовка разветвленной сети		2
	8	Водозаборы неглубоких рек озер, водохранилищ, горных рек. Временные водозаборы. Сооружения для забора подземных вод		2
	9	. Оценка качества природной воды. Показатели. Основные методы обработки природной воды. Особые виды обработки воды		2
	10	Новые технологии в очистке природных вод малых населённых пунктов.		2
	11	Установки очистки сточных вод модульного и контейнерного типов, компактные установки		2
Практическое занятие		12		
1	Определение расчетных расходов в населенном пункте			
2	Гидравлический расчет тупиковой сети малых населенных мест			
3	Разработка конструкции трубчатого колодца			

1	2		3	4
	4	Разработка конструкции камеры восходящих и нисходящих родников		
	Самостоятельная работа обучающихся		5	
Водоотведение малых населенных пунктов	Содержание		34	
	Сооружения и сети малой канализации		18	2
	1	Требования к системам и сооружениям малой канализации. Системы и схемы малой канализации. Нормы водоотведения, определение расчетных расходов		2
	2	Сооружения на сети малой канализации. Трассировка сети. расчет самотечной сети малой канализации.		2
	3	Конструирование сети. Материал труб. Состав сточных вод и осадков		2
	4	Установки механической очистки. Двухъярусные отстойники. Сооружения биологической очистки сточных вод. Аэрационные сооружения, обеззараживание сточных вод. Сооружения обработки осадков. Очистные сооружения для автомоек.		2
	5	Дождевая канализация населенных пунктов Удаление снега с территории населенных пунктов		2
	6	Удаление и утилизация ТБО. Полигоны ТБО Новосибирской области		2
	Практическое занятие			16
	1	Определение удельного водотведения и расчетных расходов воды		
	2	Трассировка сетей канализации		
	3	Построение продольного профиля канализационной сети		
	4	Отведение и очистка сточных вод загородных домов		

1	2		3	4
	5	Подбор компактной установки по очистке сточных вод		
	Самостоятельная работа обучающихся		5	
	Итого:			
	Обязательная нагрузка обучающихся		54	
	в том числе практических занятий -		28	
	Консультации		4	
	Самостоятельная работа обучающихся		10	
	Итого по разделу 3 «Водоснабжение и водоотведение малых населенных пунктов»		68	
Раздел 4 Вопросы экономики в проектировании, строительстве и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения.			20/18	
Тема 4.1. Экономика и организация строительного проектирования.	Содержание		4	
	1	Цели и задачи строительного проектирования. Стадии проектирования и содержание проектной документации. Этапы проектно-исследовательских работ. Бизнес-план. ТЭО. Разделы проекта (техно-рабочего проекта).Содержание разделов "Организация строительства", "Сметная документация", "Эффективность инвестиций". Экспертиза проекта.		2

1	2		3	4
		<p>Оценка экономичности проектных решений.            Основные направления повышения экономической эффективности проектных решений.            Техничко-экономическое сравнение вариантов при проектировании сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения.</p>		2
<p>Тема 4.2. Техничко-экономические показатели эксплуатации сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения.</p>	Содержание		4	
	1	<p>Предприятие как субъект рыночной экономики. Предпринимательство и предприятие. Особенности формирования и функционирования различных строительных предприятий.</p>		2
	2	<p>Основные фонды. Классификация и структура основных фондов. Оценка основных фондов. Физический и моральный износ . Амортизация основных фондов. Показатели и пути повышения эффективности использования основных фондов.            Оборотные средства. Состав и источники образования оборотных средств. Определение величины оборотных средств. Эффективность использования оборотных средств.</p>		2
3	<p>Расчет себестоимости подачи воды насосными станциями.            Расчет себестоимости обработки воды на водопроводных очистных сооружениях            Расчет себестоимости очистки сточных вод воды на очистных сооружениях водоотведения.</p>	2		
	Самостоятельная работа обучающихся		2	
<p>Тема 4.3. Техничко-экономические расчеты для строительно-монтажных работ объектов водоснабжения и водоотведения.</p>	Содержание			
	1	<p>Основы ценообразования в строительстве. Структура сметной стоимости строительно-монтажных работ. Сметное нормирование и структура сметных норм. Методика составления сметной документации, состав и виды смет            Договорные цены в строительстве</p>	10	2



1	2		3	4
	2	<p>Себестоимость строительно-монтажных работ, состав ее затрат. Сметная себестоимость строительно-монтажных работ: понятие, назначение, порядок определения.</p> <p>Плановая себестоимость строительно-монтажных работ: понятие, назначение, порядок определения. Фактическая себестоимость строительно-монтажных работ: понятие, назначение, порядок определения. Пути снижения себестоимости строительно-монтажных работ</p>		2
	3	<p>Прибыль и рентабельность строительных организаций. Доход строительного предприятия. Балансовая и расчетная прибыль, нормативная прибыль, плановая прибыль, фактическая прибыль, сверхприбыль</p>		2
	4	<p>Трудовые ресурсы в строительстве. Сущность трудовых ресурсов и производительности труда. Факторы и резервы роста производительности труда. Методы измерения производительности труда.</p> <p>Оплата и нормирование труда в строительстве. Тарифная система оплаты труда; элементы тарифной системы: тарифно-квалификационные справочники, тарифные сетки и ставки (оклады), схемы должностных окладов, районные коэффициенты к заработной плате.</p> <p>Сдельная и повременная формы заработной платы их разновидности: сдельно-премиальная, сдельно-прогрессивная, повременно-премиальная.</p> <p>Определение и распределение фонда оплаты труда бригады между рабочими( расчет ФОТ на основе нормативной трудоемкости и средней заработной платы)</p>		2
	5	<p>Проектирование структуры бригады на комплекс строительно-монтажных работ. Калькуляция затрат труда и заработной платы на выполнение комплекса строительно-монтажных работ. Расчет нормативной продолжительности выполнения работы, определение нормативных затрат труда по всем профессиям и разрядам рабочих, расчет численного состава бригады по профессиям и разрядам, формирование состава бригады за счет рационального совмещения профессий рабочих.</p>		2
		Самостоятельная работа обучающихся	2	

1	2	3	4
	Обязательная нагрузка обучающихся	18	
	Итого по разделу 4 «Вопросы экономики в проектировании, строительстве и эксплуатации объектов водоснабжения и водоотведения»:	20	
Курсовой проект	Содержание	50	
	Тематика: проект производства работ на строительство участка сети водоснабжения; проект производства работ на строительство участка сети водоотведения; проект производства работ на строительство сооружения системы водоснабжения или водоотведения.		
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
	Итого на курсовое проектирование	58	
	Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы: 1 Технико-экономические показатели ППР		
	Итоговая аттестация	6	
МДК 01.02. .Технология и оборудование элементов систем водоснабжения и водоотведения			
	Обязательная нагрузка обучающихся	304	
	в том числе -практические работы	80	
	-курсовое проектирование	50	
	Самостоятельная работа обучающихся	98	
	Консультации	5,3	

1	2	3	4
	Аттестация	0,7	
	Итого по МДК 01.02.	402	
ПМ 01. «Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения»			
	Итого:		
	Обязательная нагрузка обучающихся	892	
	в том числе: -практические работы	346	
	-курсовое проектирование	100	
	Самостоятельная работа обучающихся	428	
	Консультации	24,3	
	Аттестация	3,7	
	УП.01 Учебная практика	36	
	ПП.01.Производственная практика	288	
	Итого по модулю ПМ 01. «Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения»	1420	

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебного кабинета «Технологии и проектирования элементов систем водоснабжения и водоотведения» и мастерской «Слесарно-сантехнические работы».

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска;
- принтер;
- сканер;
- учебно-методический комплекс профессионального модуля

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

Оборудование мастерской:

#### 1. Слесарный бокс:

рабочие места по количеству обучающихся;

- набор слесарных инструментов;
- набор измерительных инструментов;
- приспособления;
- заготовки для выполнения слесарных работ.

#### 2. Сантехнический бокс:

- набор инструментов;
- приспособления;
- заготовки для выполнения слесарных работ.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательные учебную и производственную практики, которую рекомендуется проводить рассредоточено.

### 4.2. Информационное обеспечение обучения

**Основные источники:**

#### 1. Учебники и учебные пособия:

1 Арканов, И.А. Водоотводящие системы промышленных предприятий / И.А. Арканов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1998. – 69 с

2 Балыгин В.В., Крыжановский А.Н. Насосы. Каталог справочник Новосибирск 1999.

3 Крыжановский А.Н, Коновалов Е.И, Косолапова И.А, Сколубович Ю.Л. Водопроводные сети. Методические указания к курсовому проекту для студентов специальности «водоснабжение и водоотведение» Новосибирск 2003. 41 с.

4 Белецкий, Б. Ф. Технология и механизация строительного производства: учебник. – Ростов н/Д: Феникс, 2004.

- 5 Кузьминский, Р.А. Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения: учебное пособие / Р.А. Кузьминский. – М. : РГОТУПС, 2006. – 262 с
- 6 Примеры расчетов канализационных сооружений / Ю. М. Ласков, Ю. В. Воронов, В. И. Калицун – М.: Стройиздат, 1987. – 255 с.
- 7 Лукиных А. А. Таблицы для гидравлического расчёта канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Павловского Н. Н. : справ. пособие / А. А. Лукиных, Н., А. Лукиных. – 5-е изд. – М. : Стройиздат, 1987. – 152
- 8 Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных и асбестоцементных труб М. 2008.
- 9 Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод / С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов. – М. : АСВ, 2002. – 704 с.

#### **Дополнительные источники:**

- 1 Свод правил СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\* Москва 2012
- 2 Свод правил СП 31.13330.2012 ВОДОСНАБЖЕНИЕ. НАРУЖНЫЕ СЕТИ И СООРУЖЕНИЯ. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84\* С изменением № 1, № 2 Москва 2015
- 3 Свод правил СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85. С изменением № 1 Москва 2012
- 4 Свод правил СП 73.13330.2012 Внутренние санитарно-технические системы зданий актуализированная редакция СНиП 3.05.01-85 Internal sanitary-technical systems СП 73.13330.2012
- 5 Свод правил СП 129.13330 Наружные сети и сооружения Водоснабжения и канализации Актуализированная редакция СНиП 2.05.04 – 85\*. Москва 2013
- 6 СНиП 3.01.01–85. Организация строительного производства. – М., 1985.

#### **Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-15/index.htm>
2. <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-144> inzhenernoe
3. <http://www.agrovodcom.ru/biblio/biblio28.php>
4. <http://www.icaplast.ru/docs/tech/>

#### **4.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Обязательным условием допуска к производственной практике (по профилю специальности) в рамках профессионального модуля «Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения» является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков в рамках профессионального модуля «Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения». При работе над курсовой работой (проектом) и практической работой обучающимся оказываются консультации.

#### 4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по профессиональному модулю: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля «Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения» и специальности «Водоснабжение и водоотведение».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой.

Мастера: наличие 4–5 квалификационного разряда. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным. Педагогические работники, привлекаемые к реализации профессионального модуля, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности строительство и жилищно-коммунальное хозяйство, не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

### 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
Принимать участие в проектировании элементов систем водоснабжения и водоотведения.	Выполнение курсовых проектов и практических работ МДК01.01	Текущий контроль в форме: - защиты практических занятий; - защиты курсовых проектов; - контрольных работ по темам МДК. Зачеты по производственной практике и по каждому из разделов профессионального модуля. Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.
Определять расчетные расходы воды.	Выполнение курсовых проектов и практических работ МДК01.01	
Разрабатывать технологические схемы очистки воды и обработки осадков.	Выполнение курсовых проектов и практических работ МДК01.01	
Производить расчеты элементов систем водоснабжения и водоотведения.	Выполнение курсовых проектов и практических работ МДК01.01	
Разрабатывать чертежи элементов систем водоснабжения и водоотведения.	Выполнение курсовых проектов и практических работ МДК01.01	

Определять, анализировать и планировать технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения	Выполнение курсовых проектов и практических работ МДК01.01, МДК 01.02
Разрабатывать технологию выполнения строительно-монтажных работ.	Выполнение практических работ МДК 01.02

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умения.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рациональность выбора методов и способов решения профессиональных задач в области строительных работ;</li> <li>- оценка эффективности и качества собственного выбора технологических процессов при строительстве, эксплуатации и реконструкции строительных работ;</li> <li>- соответствие выбранных методов осуществления строительных работ их целям и задачам;</li> <li>- своевременность сдачи заданий и отчетов.</li> </ul>	<p>Тестирование Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы (защита практических работ, курсового проекта) Экспертная оценка мастеров производственного обучения по результатам прохождения практики</p>
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение работать с различными источниками информации;</li> </ul>	

<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять современную профессиональную терминологию;</li> <li>- сформированность профессиональной мотивации;</li> <li>- положительные отзывы по результатам практики.</li> </ul>
<p>ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p>	<p>- доброжелательное, толерантное отношение с сокурсниками, преподавателями, мастерами производственного обучения.</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- толерантное отношение с коллективом;</li> <li>- грамотное изложение своих мыслей и умение оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке.</li> </ul>
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.</p>	<p>- проявление интереса к будущей профессии.</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение норм экологической безопасности;</li> <li>- умение определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности.</li> </ul>
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>- умение использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей.</p>
<p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использование современного программного обеспечения.</li> </ul>



<p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке</p>	<p>- понимание общего смысла четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимание текста на базовые профессиональные темы; - участие в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</p>
<p>ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p>	<p>- умение выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи.</p>
<p>ПК 1.1. Принимать участие в проектировании элементов систем водоснабжения и водоотведения.</p>	
<p>ПК 1.2. Определять расчетные расходы воды.</p>	
<p>ПК 1.3. Разрабатывать технологические схемы очистки воды и обработки осадков.</p>	
<p>ПК 1.4. Производить расчеты элементов систем водоснабжения и водоотведения.</p>	
<p>ПК 1.5. Разрабатывать чертежи элементов систем водоснабжения и водоотведения.</p>	
<p>ПК 1.6. Определять, анализировать и планировать технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения.</p>	
<p>ПК 1.7. Устанавливать соответствие проектных решений природоохранным требованиям.</p>	