

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО  
Директор института  
  
И.В. Ярмаленко  
« 31 » \_\_\_\_\_ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Проф. д.т.в.   
В.А. Уваров  
« 31 » \_\_\_\_\_ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины

Проектирование систем и сооружений водоснабжения

Направление подготовки (специальность):

08.04.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных  
предприятий

Квалификация

магистр

Форма обучения


очная

Институт инженерно-строительный  
Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 482;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель (составители): к.т.н, доц.  (С.В. Староверов)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Теплогазоснабжение и вентиляция

Заведующий кафедрой: профессор, д.т.н.  (В.А. Уваров)

« 14 » 05 2019 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2019 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор  (В.А. Уваров)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 30 » 05 2019 г., протокол № 10

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феоктистов)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>ОПК-4                      Способность использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства</p>	ОПК-4.1 "Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность"
	ОПК-4.2 "Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации"
	ОПК-4.3 "Подготовка и оформление проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами "
	ОПК-4.4 "Разработка и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами"
	ОПК-4.5 "Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям"
<p>ПКО-1                      Способность проводить экспертизу технологических и технических решений в сфере водоснабжения и водоотведения</p>	ПКО-1.1 "Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения"
	ПКО-1.2 "Оценка соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов"
	ПКО-1.3 "Составление экспертного заключения по результатам экспертизы системы водоснабжения (водоотведения)"
<p>ПКО-2                      Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения</p>	ПКО-2.1 "Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)"
	ПКО-2.2 "Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)"
	ПКО-2.3 "Подготовка технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)"
	ПКО-2.4 "Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования"



Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	<p>системы водоснабжения (водоотведения)"</p> <p>ПКО-2.5 "Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию"</p> <p>ПКО-2.6 "Составление плана согласования, представление и защита проектной документации"</p>
<p>ПКО-3                      Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПКО-3.1 "Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)"</p> <p>ПКО-3.2 "Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)"</p> <p>ПКО-3.3 "Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)"</p> <p>ПКО-3.4 "Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)"</p> <p>ПКО-3.5 "Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения"</p> <p>ПКО-3.6 "Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)"</p>
<p>ПКО-5                      Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПКО-5.1 "Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)"</p> <p>ПКО-5.2 "Разработка нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)"</p> <p>ПКО-5.3 "Разработка производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения)"</p> <p>ПКО-5.4 "Контроль условий и показателей эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения)"</p> <p>ПКО-5.5 "Выявление технических неисправностей элементов системы водоснабжения (водоотведения)"</p>

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПКО-5.6 "Выбор метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ"
	ПКО-5.7 "Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)"
	ПКО-5.8 "Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, разработка мер противодействия коррупции"

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-4.1 "Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность"	<b>Знать</b> правила выбора действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность <b>Уметь</b> производить выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации <b>Владеть</b> навыком выбора нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации
ОПК-4.2 "Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации"	<b>Знать</b> правила выбора нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации <b>Уметь</b> производить выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации <b>Владеть</b> навыком выбора нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации
ОПК-4.3 "Подготовка и оформление проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами"	<b>Знать</b> правила подготовки и оформления проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами <b>Уметь</b> производить подготовку и оформление проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами <b>Владеть</b> навыком подготовки и оформления проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	нормами и правилами
ОПК-4.4 "Разработка и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами"	<p><b>Знать</b> правила разработки и оформления проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами</p> <p><b>Уметь</b> производить разработку и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами</p> <p><b>Владеть</b> навыком разработки и оформления проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами</p>
ОПК-4.5 "Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям"	<p><b>Знать</b> правила контроля соответствия проектной документации нормативным требованиям</p> <p><b>Уметь</b> производить контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям</p> <p><b>Владеть</b> навыком контроля соответствия проектной документации нормативным требованиям</p>
ПКО-1.1 "Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения"	<p><b>Знать</b> правила выбора нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>Уметь</b> производить выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>Владеть</b> навыком выбора нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения</p>
ПКО-1.2 "Оценка соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов"	<p><b>Знать</b> правила оценки соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов</p> <p><b>Уметь</b> производить оценку соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов</p> <p><b>Владеть</b> навыком оценки соответствия</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов
ПКО-1.3 "Составление экспертного заключения по результатам экспертизы системы водоснабжения (водоотведения)"	<p><b>Знать</b> правила составления экспертного заключения по результатам экспертизы системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Уметь</b> производить составление экспертного заключения по результатам экспертизы системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Владеть</b> навыком составления экспертного заключения по результатам экспертизы системы водоснабжения (водоотведения)</p>
ПКО-2.1 "Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)"	<p><b>Знать</b> правила выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Уметь</b> производить выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Владеть</b> навыком выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)</p>
ПКО-2.2 "Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)"	<p><b>Знать</b> правила выбора и сравнения вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Уметь</b> производить выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Владеть</b> навыком выбора и сравнения вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)</p>
ПКО-2.3 "Подготовка технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)"	<p><b>Знать</b> правила подготовки технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Уметь</b> производить подготовку технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Владеть</b> навыком подготовки технического задания на разработку проектной документации системы</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	водоснабжения (водоотведения)
<p>ПКО-2.4 "Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)"</p>	<p><b>Знать</b> правила разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)  <b>Уметь</b> производить разработку документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)  <b>Владеть</b> навыком разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)</p>
<p>ПКО-2.5 "Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию"</p>	<p><b>Знать</b> правила оценки соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию  <b>Уметь</b> производить оценку соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию  <b>Владеть</b> навыком оценки соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию</p>
<p>ПКО-2.6 "Составление плана согласования, представление и защита проектной документации"</p>	<p><b>Знать</b> правила составления плана согласования, представление и защита проектной документации.  <b>Уметь</b> производить составление плана согласования, представление и защита проектной документации  <b>Владеть</b> навыком составления плана согласования, представление и защита проектной документации</p>
<p>ПКО-3.1 "Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)"</p>	<p><b>Знать</b> правила формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)  <b>Уметь</b> производить формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)  <b>Владеть</b> навыком формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)</p>
<p>ПКО-3.2 "Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)"</p>	<p><b>Знать</b> правила выбора и обоснования технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)  <b>Уметь</b> производить выбор и обоснование технологических решений в области очистки</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)</p> <p><b>Владеть</b> навыком выбора и обоснования технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)</p>
<p>ПКО-3.3 "Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)"</p>	<p><b>Знать</b> правила выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Уметь</b> производить выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Владеть</b> навыком выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)</p>
<p>ПКО-3.4 "Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)"</p>	<p><b>Знать</b> правила выполнения и контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Уметь</b> производить выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Владеть</b> навыком выполнения и контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)</p>
<p>ПКО-3.5 "Выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения"</p>	<p><b>Знать</b> правила выполнения и контроля выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения</p> <p><b>Уметь</b> производить выполнение и контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения</p> <p><b>Владеть</b> навыком выполнения и контроля выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения</p>
<p>ПКО-3.6 "Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)"</p>	<p><b>Знать</b> правила оценки основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Уметь</b> производить оценку основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Владеть</b> навыком оценки основных технико-</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)
<p>ПКО-5.1 "Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)"</p>	<p><b>Знать</b> правила выбора нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Уметь</b> производить выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Владеть</b> навыком выбора нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)</p>
<p>ПКО-5.2 "Разработка нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)"</p>	<p><b>Знать</b> правила разработки нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Уметь</b> производить разработку нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Владеть</b> навыком разработки нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)</p>
<p>ПКО-5.3 "Разработка производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения)"</p>	<p><b>Знать</b> правила разработки производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Уметь</b> производить разработку производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Владеть</b> навыком разработки производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения)</p>
<p>ПКО-5.4 "Контроль условий и показателей эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения)"</p>	<p><b>Знать</b> правила контроля условий и показателей эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Уметь</b> производить контроль условий и показателей эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Владеть</b> навыком контроля условий и показателей эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения)</p>



Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	водоснабжения (водоотведения)
ПКО-5.5 "Выявление технических неисправностей элементов системы водоснабжения (водоотведения)"	<p><b>Знает</b> методы выявления технических неисправностей элементов системы водоснабжения (водоотведения)"</p> <p><b>Умеет</b> выявлять технические неисправности элементов системы водоснабжения (водоотведения)"</p> <p><b>Владеть</b> навыком выявления технических неисправностей элементов системы водоснабжения (водоотведения)</p>
ПКО-5.6 " Выбор метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ"	<p><b>Знать</b> правила выбора метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ</p> <p><b>Уметь</b> производить выбор метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ</p> <p><b>Владеть</b> навыком выбора метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ</p>
ПКО-5.7 "Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)"	<p><b>Знать</b> правила технического и технологического контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Уметь</b> производить технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)</p> <p><b>Владеть</b> навыком технического и технологического контроля выполнения работ по эксплуатации и ремонту объекта водоснабжения (водоотведения)</p>
ПКО-5.8 "Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, разработка мер противодействия коррупции"	<p><b>Знать</b> правила оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, разработка мер противодействия коррупции</p> <p><b>Уметь</b> производить оценку коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, разработка мер противодействия коррупции)</p> <p><b>Владеть</b> навыком оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере водоснабжения и водоотведения, разработка мер противодействия коррупции</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Компетенция \_\_ ОПК-4** Способность использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>1</sup>
1	Управление строительной организацией
2	Организация производственной деятельности
3	Организация проектно-изыскательской деятельности
4	Проектирование санитарно-технических систем
5	Проектирование систем и сооружений водоснабжения
6	Проектирование систем и сооружений водоотведения
7	Охрана водных ресурсов

**Компетенция \_\_ ПКО-1** Способность проводить экспертизу технологических и технических решений в сфере водоснабжения и водоотведения.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>1</sup>
1	Проектирование санитарно-технических систем
2	Проектирование систем и сооружений водоснабжения
3	Проектирование систем и сооружений водоотведения
4	Охрана водных ресурсов
5	Инженерно-технологическая реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
6	Надежность систем водоснабжения и водоотведения
7	Производственная исполнительская практика (12)

**Компетенция \_\_ ПКО-2** Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>2</sup>
1	Проектирование санитарно-технических систем
2	Проектирование систем и сооружений водоснабжения
3	Проектирование систем и сооружений водоотведения
4	Инженерно-технологическая реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
5	Надежность систем водоснабжения и водоотведения
6	Основы автоматизированного проектирования санитарно-технических систем



7	Основы автоматизированного проектирования сетей водоснабжения и водоотведения
8	Производственная исполнительская практика (12)
9	Производственная преддипломная практика (4)

**Компетенция\_ПКО-3** Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>3</sup>
1	Проектирование санитарно-технических систем
2	Проектирование систем и сооружений водоснабжения
3	Проектирование систем и сооружений водоотведения
4	Гидродинамические процессы в технологическом оборудовании систем водоснабжения и водоотведения
5	Математическое моделирование процессов водоснабжения и водоотведения
6	Численные методы решения задач водоснабжения и водоотведения
7	Вычислительный эксперимент в научных исследованиях
8	Инженерно-технологическая реконструкция систем водоснабжения и водоотведения
9	Надежность систем водоснабжения и водоотведения
10	Основы автоматизированного проектирования санитарно-технических систем
11	Основы автоматизированного проектирования сетей водоснабжения и водоотведения
12	Производственная научно-исследовательская работа
13	Производственная исполнительская практика (12)
14	Производственная преддипломная практика (4)

**Компетенция\_ПКО-5** Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжения и водоотведения.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>4</sup>
1	Проектирование санитарно-технических систем
2	Проектирование систем и сооружений водоснабжения
3	Проектирование систем и сооружений водоотведения
4	Гидродинамические процессы в технологическом оборудовании систем водоснабжения и водоотведения
5	Организация эксплуатации, ремонта и обслуживания оборудования

	водоснабжения и водоотведения
6	Испытания и анализ экспериментальных данных систем водоснабжения и водоотведения
7	Производственная исполнительская практика (12)
8	Производственная преддипломная практика (4)



### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	68	34	34
лекции	34	17	17
лабораторные			
практические	34	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	148	58	90
Курсовой проект	54		54
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задания			
Индивидуальное домашнее задание			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	58	58	
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	зачет	экзамен

## 4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Общие положения по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения</b> Задачи эксплуатации систем водоснабжения, канализации. Техническая и хозяйственная характеристика водопроводно-канализационного хозяйства населенных мест. Общие требования к зданиям и сооружениям. Организация эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства. Эксплуатация территории зон санитарной охраны источников водоснабжения и сооружений Организация диспетчерской службы. Основные задачи диспетчеризации и структура диспетчерской службы. Лаборатория автоматизации и контроля	2	2		10
2	<b>Водозаборы, водоводы и сети</b> Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. Содержание источников воды. Обслуживание водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников воды. Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Борьба с льдообразованием на решетках. Эксплуатация водозаборных сооружений подземных источников воды Водопроводные сети. Испытания и приемка наружных трубопроводов. Организация службы сети. Работы по содержанию и ремонту сетей. Контрольные испытания водоводов и сетей. Особые случаи эксплуатации водоводов и сетей Напорно-регулирующие устройства. Приемка напорно-регулирующих устройств в эксплуатацию. Подземные резервуары и водонапорные башни	2	2		11
3	<b>Сооружения водоподготовки</b> Сооружения по осветлению и обесцвечиванию воды. Испытание и приемка в эксплуатацию сооружений. Организация эксплуатации очистных станций. Реагентное хозяйство. Процессы смешения и смесители. Процессы хлопьеобразования и камеры хлопьеобразования (реакции). Сооружения по отстаиванию воды. Фильтры и контактные	3	3		12



	осветлители. Эксплуатация установок по обеззараживанию воды хлором. Обеззараживание сточных вод хлором. Обеззараживание воды озонированием и другими способами. Стабилизация, фторирование и обезфторирование воды. Сооружения по удалению из воды железа, марганца и кремния				
	Производственный контроль за работой сооружений и повышение ее эффективности. Подготовка воды на сооружениях. Приготовление растворов и режимы коагуляции. Повышение эффективности работы сооружений				
4	<b>Эксплуатация канализационной сети</b>	2	2		12
	Организация эксплуатации канализационной сети. Общие требования к пользованию канализацией. Технический надзор за строительством и приемка канализационных сетей в эксплуатацию				
	Эксплуатация канализационной сети и сооружений на ней. Наблюдение за канализационной сетью. Наружный и технический осмотр сети. Состав бригад по осмотру сети. Измерение расхода жидкости в канализационных коллекторах. Профилактическая прочистка канализационных сетей. Устранение засорений канализационной сети. Эксплуатация тоннельных коллекторов. Эксплуатация докеров. Планово-предупредительный ремонт				
5	<b>Эксплуатация очистных сооружений канализации</b>	4	4		15
	Очистные сооружения городской канализации. Условия работы очистных сооружений городской канализации. Организация химико-технологического контроля за работой очистной станции				
	Механическая очистка сточных вод. Решетки. Песколовки. Первичные отстойники				
	Сооружения биологической очистки в естественных условиях. Поля фильтрации. Биологические пруды				
	Биологическая очистка в биофильтрах и аэротенках. Биологические фильтры. Аэротенки. Аэрационное оборудование. Вторичные отстойники				
	Обезвреживание осадков. Метантенки. Осветлители-перегниватели. Двухъярусные отстойники				
	Обезвоживание и сушка осадков. Уплотнители. Подготовка осадков к обезвоживанию. Обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах. Обезвоживание осадков на центрифугах. Термическая сушка осадков				
	Общие вопросы организации эксплуатации. Организация эксплуатации, подготовка обслуживающего персонала. Планово-предупредительный и капитальный ремонты				
6	<b>Эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций</b>	4	4		14
	Организация эксплуатации насосных станций. Организационная структура управления работой насосных станций				
	Техническая документация. Схемы коммуникаций насосной станции. Обязанности эксплуатационного				

персонала насосной станции. ППО и ППР оборудования насосной станции. Учет работы насосных станций. Техника безопасности. Ответственность за аварии при эксплуатации				
Эксплуатация насосных станций и насосных агрегатов. Пуск насосов и их остановка. Эксплуатация насосных агрегатов. Технические правила снятия характеристик центробежных насосов. Ревизия и ремонт центробежных насосов. Обязанности дежурного и обслуживающего персонала станции				
Эксплуатация воздуходушных и компрессорных установок. Воздуходувные и компрессорные установки. Эксплуатация устройств для забора, очистки и подачи воздуха. Эксплуатация воздуходушных и компрессорных машин. ППО и ППР воздуходушных и компрессорных машин. Техника безопасности				
Эксплуатации электрооборудования насосных станций. Эксплуатация электродвигателей переменного тока. Эксплуатация электродвигателей и электроаппаратуры (ППО и ППР). Эксплуатация электроприводов задвижек. Обслуживание электrorаспределительных устройств (РУ) и трансформаторных подстанций (ТП). Электроизмерительные приборы и их эксплуатация. Стоимость электроэнергии и влияние на нее коэффициента мощности				
Эксплуатация измерительных приборов для определения расхода и напора воды. Расходомерные устройства. Технические условия эксплуатации расходомеров. Учет производительности насосных станций при отсутствии расходомеров. Приборы для измерения давления				
<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>74</b>	

### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ</b> Задачи прогнозирования Основные термины и понятия теории надёжности	5	5		19



	<p>Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия</p> <p>Аналитическое определение количественных характеристик надежности</p> <p>Последовательное соединение элементов в систему</p> <p>Расчет надежности резервированной системы с параллельным включением элементов</p> <p>Комплексные показатели надежности</p>				
2	<p><b>СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ</b></p> <p>Постановка задачи</p> <p>Повышение надежности введением элементной избыточности</p> <p>Безызыбыточные способы повышения надежности</p>	2	2		15
3	<p><b>ДИАГНОСТИКА ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ</b></p> <p>Основные дефекты наружных трубопроводов систем ВиВ</p> <p>Выбор приоритетных участков реновации</p> <p>Неразрушающий контроль сварных соединений</p> <p>Дефекты сварных соединений</p> <p>Операционный контроль качества сварочных работ</p> <p>Контроль качества изоляционного покрытия</p> <p>Диагностика арматуры</p> <p>Обследование трубопроводной арматуры</p> <p>Контроль герметичности и прочности запорной арматуры</p> <p>Обследование водозаборных скважин</p> <p>Обследование водозаборных сооружений поверхностных источников</p> <p>Диагностирование технического состояния компрессор</p>	4	4		17
4	<p><b>БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ</b></p> <p>Требования безопасности к технологическому оборудованию</p> <p>Требования безопасности к устройству сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения</p> <p>Основные требования безопасности при рытье траншей, котлованов и колодцев</p> <p>Меры безопасности при подчистке дна и засыпке траншей</p> <p>Требования безопасности при ремонте и эксплуатации сетей водоснабжения и водоотведения</p> <p>Требования безопасности при ремонте и эксплуатации водопроводных и канализационных колодцев, камер и резервуаров</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации водозаборных сооружений</p> <p>Обеспечение безопасности при устройстве водозабора</p>	6	6		23

<p>из скважин</p> <p>Дезинфекция сооружений (скважин, водонапорных башен, резервуаров чистой воды) и водопроводных сетей</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации насосных станций</p> <p>Общие требования безопасности жизнедеятельности при работе на водопроводных и канализационных очистных сооружениях</p> <p>Требования безопасности при устройстве и эксплуатации очистных сооружений водоснабжения</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации сооружений по очистке сточных вод; Отбор проб на очистных сооружениях; Требования к эксплуатационному персоналу очистных сооружений</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации сооружений по обработке осадка сточных вод.</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации систем обеззараживания вод. Требования к устройству и эксплуатации хлораторных. Правила хранения жидкого хлора, аммиака, сернистого газа и дымящих кислот</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации охлаждающих систем оборотного водоснабжения</p> <p>Требования безопасности труда при складировании материалов, изделий и оборудования</p> <p>Требования к персоналу, допускаемому к участию в производственном процессе</p>				
ВСЕГО	17	17		74

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

### Курс 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №8				
1	Общие положения по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	Оформление эксплуатационной документации при приемке систем	2	8
2	Вопросы надежности систем при эксплуатации	Расчет надежности систем водоснабжения и водоотведения. Определение периодичности технического обслуживания.	2	9
3	Водозаборы, водоводы и сети	Гидравлические и тепловые испытания	2	11
4	Очистные сооружения водопровода	Испытание и приемка в эксплуатацию сооружений. Организация эксплуатации очистных станций. Приготовление растворов и режимы коагуляции. Повышение эффективности работы сооружений	3	11
5	Эксплуатация канализационной сети	Измерение расхода жидкости в канализационных коллекторах. Профилактическая прочистка	3	11



		канализационных сетей. Устранение засорений канализационной сети.		
6	Эксплуатация очистных сооружений канализации	Организация химико-технологического контроля за работой очистной станции	3	12
7	Эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций	Эксплуатация водонапорных и канализационных насосных станций. Пуск насосов и их остановка. Технические правила снятия характеристик центробежных насосов. Ревизия и ремонт центробежных насосов. Обязанности дежурного и обслуживающего персонала станции. Эксплуатация воздуходувных и компрессорных установок. Эксплуатация электрооборудования насосных станций	2	12
ИТОГО:			17	74

## Курс I Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	МЕТОДЫ И СРЕДСТВА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	Общие положения технической диагностики Основные понятия и определения технической диагностики Классификация средств технической диагностики Методы технической диагностики Физические методы диагностирования	2	12
2	ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	Задачи прогнозирования Основные термины и понятия теории надёжности Определение количественных характеристик надёжности по статистическим данным об отказах изделия Аналитическое определение количественных характеристик надёжности Расчет надёжности, резервированной Комплексные показатели надёжности	3	14
3	СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	Повышение надёжности введен ем элементной избыточности Безызбыточные способы повышения надёжности	2	12
4	ДИАГНОСТИКА ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	Мониторинг внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий Обследование инженерных систем здания Неисправности в системах	4	16

		<p>водоснабжения и водоотведения жилых зданий</p> <p>Физический износ систем водоснабжения и водоотведения зданий</p> <p>Диагностика наружных водопроводных и водоотводящих сетей</p> <p>Схема технического диагностирования наружных водопроводных и водоотводящих сетей</p> <p>Мониторинг за состоянием наружных водопроводных и водоотводящих сетей</p> <p>Обследование водопроводных сетей</p> <p>Обследование водоотводящих сетей</p> <p>Выбор приоритетных участков реновации</p> <p>Дефекты сварных соединений работ</p> <p>Контроль качества изоляционного покрытия</p> <p>Диагностика арматуры</p> <p>Обследование трубопроводной арматуры</p> <p>Контроль герметичности и прочности запорной арматуры</p> <p>Диагностирование технического состояния насосных агрегатов</p> <p>Диагностический контроль насосных агрегатов</p>		
5	<p><b>БЕЗОПАСНОСТЬ</b></p> <p><b>ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b></p> <p><b>ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b></p> <p><b>СИСТЕМ И</b></p> <p><b>СООРУЖЕНИЙ И</b></p> <p><b>ВОДОСНАБЖЕНИЯ И</b></p> <p><b>ВОДООТВЕДЕНИЯ</b></p>	<p>Опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения и сооружений водоснабжения и водоотведения</p> <p>Требования к применению средств индивидуальной защиты работников и сооружений водоснабжения и водоотведения</p> <p>Основные требования безопасности при рытье траншей,</p> <p>Меры безопасности при подчистке дна и засыпке траншей</p> <p>Требования безопасности при ремонте и эксплуатации сетей водоснабжения и водоотведения</p> <p>Требования безопасности при ремонте и эксплуатации водопроводных и канализационных колодцев, камер и резервуаров</p>	6	20



	<p>Требования безопасности при эксплуатации водозаборных сооружений</p> <p>Дезинфекция сооружений (скважин, водонапорных башен, резервуаров чистой воды) и водопроводных сетей</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации насосных станций</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации сооружений по очистке сточных вод; Отбор проб на очистных сооружениях; Требования к эксплуатационному персоналу очистных сооружений</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации сооружений по обработке осадка сточных вод</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации систем обеззараживания вод; Требования к устройству и эксплуатации хлораторных; Правила хранения жидкого хлора, аммиака, сернистого газа и дымящих кислот</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации охлаждающих систем обратного водоснабжения</p> <p>Требования безопасности труда при складировании материалов, изделий и оборудования</p> <p>Требования к персоналу, допускаемому к участию в производственном процессе</p>		
ИТОГО:		17	74

### 4.3. Содержание лабораторных занятий и объем в часах

Не предусмотрено учебным планом

### 4.4. Содержание курсового проекта

1. Определение водопотребителей
2. Расчет требуемых расходов воды для поселения и предприятия
3. Определение расчётных расходов воды на пожаротушение
4. Гидравлический расчет водопроводной сети
5. Увязка водопроводной сети «при пожаре»
6. Определение режима работы насосной станции второго подъема
7. Определение ёмкости бака водонапорной башни
8. Расчет резервуара чистой воды

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуального домашнего задания

Не предусмотрено учебным планом

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Компетенция \_\_ ОПК-4** Способность использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-4.1 "Выбор действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ОПК-4.2 "Выбор нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ОПК-4.3 "Подготовка и оформление проектов нормативных и распорядительных документов в соответствии с действующими нормами и правилами"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ОПК-4.4 "Разработка и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ОПК-4.5 "Контроль соответствия проектной документации нормативным требованиям"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен

**Компетенция \_\_ ПКО-1** Способность проводить экспертизу технологических и технических решений в сфере водоснабжения и водоотведения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКО-1.1 "Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-1.2 "Оценка соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен

документов"	
ПКО-1.3 "Составление экспертного заключения по результатам экспертизы системы водоснабжения (водоотведения)"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен

**Компетенция\_ПКО-2** Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКО-2.1 "Выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения (водоотведения)"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-2.2 "Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений системы водоснабжения (водоотведения)"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-2.3 "Подготовка технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения (водоотведения)"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-2.4 "Разработка документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения (водоотведения)"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-2.5 "Оценка соответствия проектной документации системы водоснабжения (водоотведения) техническому заданию"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-2.6 "Составление плана согласования, представление и защита проектной документации"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен

**Компетенция\_ПКО-3** Способность осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКО-3.1 "Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-3.2 "Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-3.3 "Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-3.4 "Выполнение и контроль"	Собеседование, устный опрос, защита КП.



выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)"	зачет, экзамен
ПКО-3.5 "Выполнение и контроль выполнения прочностных расчетов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-3.6 "Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения (водоотведения)"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен

**Компетенция ПКО-5** Способность организовывать деятельность по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту объектов систем водоснабжения и водоотведения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКО-5.1 "Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-5.2 "Разработка нормативно-технической документации по эксплуатации систем водоснабжения (водоотведения)"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-5.3 "Разработка производственной программы организации или подразделения осуществляющих эксплуатацию систем водоснабжения (водоотведения)"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-5.4 "Контроль условий и показателей эксплуатации оборудования системы водоснабжения (водоотведения)"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-5.5 "Выявление технических неисправностей элементов системы водоснабжения (водоотведения)"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен
ПКО-5.6 "Выбор метода, порядка и состава аварийно-восстановительных работ"	Собеседование, устный опрос, защита КП, зачет, экзамен

## 5.2 Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общие положения по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	Задачи эксплуатации систем водоснабжения, канализации. Техническая и хозяйственная характеристика водопроводно-канализационного хозяйства населенных мест. Общие требования к зданиям и сооружениям. Организация эксплуатации водопроводно-канализационного хозяйства. Эксплуатация территории зон санитарной охраны источников водоснабжения и

		<p>сооружений.</p> <p>Организация диспетчерской службы. Основные задачи диспетчеризации и структура диспетчерской службы.</p> <p>Лаборатория автоматизации и контроля</p>
2	Водозаборы, водоводы и сети	<p>Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. Содержание источников воды. Обслуживание водозаборных сооружений из поверхностных и подземных источников воды. Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Борьба с льдообразованием на решетках. Эксплуатация водозаборных сооружений подземных источников воды. Водопроводные сети. Испытания и приемка наружных трубопроводов. Организация службы сети. Работы по содержанию и ремонту сетей. Контрольные испытания водоводов и сетей. Особые случаи эксплуатации водоводов и сетей. Напорно-регулирующие устройства. Приемка напорно-регулирующих устройств в эксплуатацию. Подземные резервуары и водонапорные башни</p>
3	Очистные сооружения водопровода	<p>Сооружения по осветлению и обезжелезиванию воды. Испытание и приемка в эксплуатацию сооружений. Организация эксплуатации очистных станций. Реагентное хозяйство. Процессы смешения и смесители. Процессы хлопьеобразования и камеры хлопьеобразования (реакции). Сооружения по отстаиванию воды. Фильтры и контактные осветлители. Эксплуатация установок по обеззараживанию воды хлором. Обеззараживание сточных вод хлором. Обеззараживание воды озонированием и другими способами. Стабилизация, фторирование и обезфторирование воды. Сооружения по удалению из воды железа, марганца и кремния. Производственный контроль за работой сооружений и повышение ее эффективности. Подготовка воды на сооружениях. Приготовление растворов и режимы коагуляции. Повышение эффективности работы сооружений</p>
4	Эксплуатация канализационной сети	<p>Организация эксплуатации канализационной сети. Общие требования к пользованию канализацией. Технический надзор за строительством и приемка канализационных сетей в эксплуатацию. Эксплуатация канализационной сети и сооружений на ней. Наблюдение за канализационной сетью. Наружный и технический осмотр сети. Состав бригад по осмотру сети. Измерение расхода жидкости в канализационных коллекторах. Профилактическая прочистка канализационных сетей. Устранение засорений канализационной сети. Эксплуатация тоннельных коллекторов. Эксплуатация докеров. Планово-предупредительный ремонт</p>
5	Эксплуатация очистных сооружений канализации	<p>Очистные сооружения городской канализации. Условия работы очистных сооружений городской канализации. Организация химико-технологического контроля за работой очистной станции. Механическая очистка сточных вод. Решетки. Песколовки. Первичные отстойники. Сооружения биологической очистки в естественных условиях. Поля фильтрации. Биологические пруды. Биологическая очистка в биофильтрах и аэротенках. Биологические фильтры. Аэротенки. Аэрационное оборудование. Вторичные отстойники. Обезвоживание и сушка осадков. Уплотнители. Подготовка осадков к обезвоживанию. Обезвоживание осадков на вакуум-фильтрах. Обезвоживание осадков на центрифугах. Термическая сушка осадков. Общие вопросы организации эксплуатации. Организация эксплуатации, подготовка обслуживающего персонала. Планово-предупредительный и капитальный ремонты.</p>
6	Эксплуатация водопроводных и канализационных насосных станций	<p>Организация эксплуатации насосных станций. Организационная структура управления работой насосных станций. Техническая документация. Схемы коммуникаций насосной станции. Обязанности эксплуатационного персонала насосной станции. ППО и ППР оборудования насосной станции. Учет работы насосных станций. Техника безопасности. Ответственность за аварии при эксплуатации. Эксплуатация насосных станций и насосных агрегатов. Пуск насосов и их</p>



		<p>остановка. Эксплуатация насосных агрегатов. Технические правила снятия характеристик центробежных насосов. Ремонт и ремонт центробежных насосов. Обязанности дежурного и обслуживающего персонала станции. Эксплуатация воздуходувных и компрессорных установок. Воздуходувные и компрессорные установки. Эксплуатация устройств для забора, очистки и подачи воздуха. Эксплуатация воздуходувных и компрессорных машин. ППО и ППР воздуходувных и компрессорных машин. Техника безопасности. Эксплуатация электрооборудования насосных станций. Эксплуатация электродвигателей переменного тока. Эксплуатация электродвигателей и электроаппаратуры (ППО и ППР). Эксплуатация электроприводов задвижек. Обслуживание электrorаспределительных устройств (РУ) и трансформаторных подстанций (ТП). Электроизмерительные приборы и их эксплуатация. Стоимость электроэнергии и влияние на нее коэффициента мощности. Эксплуатация измерительных приборов для определения расхода и напора воды. Расходомерные устройства. Технические условия эксплуатации расходомеров. Учет производительности насосных станций при отсутствии расходомеров. Приборы для измерения давления</p>
7	<p><b>МЕТОДЫ И СРЕДСТВА НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ</b></p>	<p>Общие положения технической диагностики Основные понятия и определения технической диагностики. Классификация средств технической диагностики. Методы технической диагностики. Физические методы диагностирования</p>
8	<p><b>ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ.</b></p>	<p>Задачи прогнозирования. Основные термины и понятия теории надёжности. Определение количественных характеристик надёжности по статистическим данным об отказах изделия. Аналитическое определение количественных характеристик надёжности. Расчет надёжности резервированной. Комплексные показатели надёжности</p>
9	<p><b>СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ</b></p>	<p>Повышение надёжности введен ем элементной избыточности. Безызыточные способы повышения надёжности</p>
10	<p><b>ДИАГНОСТИКА ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ</b></p>	<p>Мониторинг внутренних систем водоснабжения и водоотведения зданий. Обследование инженерных систем здания. Неисправности в системах водоснабжения и водоотведения жилых зданий. Физический износ систем водоснабжения и водоотведения зданий. Диагностика наружных водопроводных и водоотводящих сетей. Схема технического диагностирования наружных водопроводных и водоотводящих сетей. Мониторинг за состоянием наружных водопроводных и водоотводящих сетей. Обследование водопроводных сетей. Обследование водоотводящих сетей. Выбор приоритетных участков реновации. Дефекты сварных соединений работ. Контроль качества изоляционного покрытия. Диагностика арматуры. Обследование трубопроводной арматуры. Контроль герметичности и прочности запорной арматуры. Диагностирование технического состояния насосных агрегатов. Диагностический контроль насосных агрегатов</p>
11	<p><b>БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ</b></p>	<p>Опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения и сооружений водоснабжения и водоотведения. Требования к применению средств индивидуальной защиты работников и сооружений водоснабжения и водоотведения. Основные требования безопасности при рытье траншей. Меры безопасности при подчистке дна и засыпке траншей. Требования безопасности при ремонте и эксплуатации сетей</p>



		<p>водоснабжения и водоотведения</p> <p>Требования безопасности при ремонте и эксплуатации водопроводных и канализационных колодцев, камер и резервуаров</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации водозаборных сооружений</p> <p>Дезинфекция сооружений (скважин, водонапорных башен, резервуаров чистой воды) и водопроводных сетей</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации насосных станций</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации сооружений по очистке сточных вод; Отбор проб на очистных сооружениях;</p> <p>Требования к эксплуатационному персоналу очистных сооружений</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации сооружений по обработке осадка сточных вод.</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации систем обеззараживания вод: Требования к устройству и эксплуатации хлораторных; Правила хранения жидкого хлора, аммиака, сернистого газа и дымящих кислот</p> <p>Требования безопасности при эксплуатации охлаждающих систем оборотного водоснабжения</p> <p>Требования безопасности труда при складировании материалов, изделий и оборудования</p> <p>Требования к персоналу, допускаемому к участию в производственном процессе</p>
--	--	---

### 5.2.2 Перечень контрольных материалов для зачета

1. Задачи эксплуатации систем водоснабжения, канализации.
2. Организация диспетчерской службы.
3. Содержание источников воды.
4. Эксплуатация водозаборных сооружений подземных источников воды.
5. Работы по содержанию и ремонту сетей.
6. Испытание и приемка в эксплуатацию сооружений.
7. Производственный контроль за работой сооружений и повышение ее эффективности.
8. Общие требования к пользованию канализацией.
9. Наблюдение за канализационной сетью.
10. Состав бригад по осмотру сети.
11. Профилактическая прочистка канализационных сетей. Устранение засорений канализационной сети.
12. Планово-предупредительный ремонт
13. Организация эксплуатации, подготовка обслуживающего персонала.
14. Организационная структура управления работой насосных станций
15. Эксплуатация дюкеров.

### 5.2.3 Перечень контрольных вопросов для защиты курсового проекта

1. Нормативные требования к проектированию систем водоснабжения
2. Организация зон санитарной охраны источников водоснабжения
3. Конструирование наружных сетей водоснабжения
4. Определение требуемых расходов воды для поселения и предприятия

5. Определение расчётных расходов воды на пожаротушение
6. Гидравлический расчет водопроводной сети
7. Увязка водопроводной сети
8. Режим работы насосной станции второго подъема
9. Определение емкости бака водонапорной башни
10. Расчет резервуара чистой воды

#### 5.2.4 Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Природные источники централизованных систем водоснабжения, основные требования к ним.
2. Происхождение, условия залегания и формирования подземных вод.
3. Искусственное обогащение запасов подземных вод.
4. Поверхностные источники водоснабжения, их виды.
5. Характеристика качества природных вод.
6. Влияние хозяйственной деятельности людей на состояние источников водоснабжения.
7. Зоны санитарной охраны.
8. Система водоснабжения и ее основные элементы.
9. Схемы водоснабжения населенных пунктов из поверхностных и подземных источников.
10. Классификация систем водоснабжения.
11. Системы пожаротушения.
12. Основные виды потребления воды.
13. Нормы водопотребления для хозяйственно-питьевых, производственных, противопожарных целей, для полива.
14. Определение расчетных суточных, часовых, секундных расходов воды.
15. Коэффициенты суточной и часовой неравномерности.
16. Режим водопотребления в течение суток. Ступенчатый и интегральный график водопотребления.
17. Режим работы насосных станций I и II подъемов, очистных и водозаборных сооружений.
18. Определение регулирующей и противопожарной емкостей водонапорных башен.
19. Определение емкости резервуаров чистой воды.
20. Основные требования, предъявляемые к водопроводным сетям, водоводам, их классификация.
21. Тупиковые и кольцевые сети, расположение водонапорной башни на сети.
22. Трассировка водоводов, магистральных линий, распределительной сети. Зоны санитарной охраны водоводов.
23. Расчетные участки сети. Равномерно распределенные, сосредоточенные, удельные, путевые, узловые, транзитные и расчетные расходы.
24. Экономичные диаметры трубопроводов.
25. Определение диаметров труб по расчетным формулам и таблицам.
26. определение потерь напора в трубопроводах. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб.



27. Расчетная схема тупиковой (разветвленной) сети.
28. Порядок гидравлического расчета сети. Определение диаметров трубопроводов, потерь напора на участках.
29. Порядок гидравлического расчета кольцевых сетей.
30. Расчетная схема сети. Определение расчетных расходов на участках.
31. Гидравлическая увязка в сети

### 5.3 Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты КП.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра, в I семестре в форме зачета.

**Зачет** проходит в форме собеседования и включает один вопрос теоретической части по темам лекционных и практических занятий, изучаемым в I семестре.

### 5.4 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
Умение	Четкость изложения и интерпретации знаний
	Умение использовать термины, определения, понятия
	Умение использовать основные закономерности, соотношения, принципы
	Объем освоенного материала
	Способность полностью отвечать на вопросы
Владение	Способность четко излагать и интерпретировать знания
	Владение знаниями, терминами, определениями, понятиями
	Владение знаниями основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.



Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет доказательными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, систематично их интерпретирует и анализирует
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение использовать термины, определения, понятия	Не умеет использовать термины и определения	Умеет использовать термины и определения, но допускает неточности формулировок	Умеет использовать термины и определения	Умеет использовать термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Умение использовать основные	Не умеет использовать основные	Умеет использовать основные	Умеет использовать основные	Умеет использовать основные закономерности,

закономерности, соотношения, принципы	закономерности и соотношения, принципы построения знаний	закономерности, соотношения, принципы построения знаний	закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получать и использовать
Объем освоенного материала	Не способен к освоению значительной части материала дисциплины	Способен к освоению только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Способен к освоению материала дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет достаточно значимыми знаниями
Способность полностью отвечать на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Способность четко излагать и интерпретировать знания	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретирует и анализирует
	Не способен иллюстрировать появляющимися схемами, рисунками и примерами	Способен выполнять поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Способен выполнять поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

Критерий	Уровень освоения и оценки			
	2	3	4	5
Владение знаниями, терминами, определениями, понятиями	Не владеет терминами и определениями	Владеет терминами и определениями, но допускает неточности формулировок	Владеет терминами и определениями	Владеет терминами и определениями, может корректно сформулировать их самостоятельно
Владение знаниями основных закономерностей, соотношений, принципов	Не владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний	Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний	Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний, их интерпретирует и использует	Владеет основными закономерностями и соотношениями, принципами построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не владеет значительной частью материала дисциплины	Владеет только основным материалом дисциплины, не усвоил его деталей	Владеет материалом дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет достаточно значимыми знаниями
Полнота ответов	Не дает ответы на	Дает неполные	Дает ответы на	Дает полные,



на вопросы	большинство вопросов	ответы на все вопросы	вопросы, но не все - полные	развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Владеет знаниями без логической последовательности	Владеет знаниями с нарушениями в логической последовательности	Владеет знаниями без нарушений в логической последовательности	Владеет знаниями в логической последовательности, самостоятельно их интерпретирует и анализирует
	Не способен иллюстрировать поясняющими схемами, рисунками и примерами	Способен выполнять поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Способен выполнять поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1 Материально-техническое обеспечение

Специализированная лаборатория – Водоподготовки и очистки сточных вод, оборудование для производства санитарно-химических и бактериологических анализов. Установки и стенды для проведения лабораторных работ. Плакаты, атласы, необходимая литература и другой наглядный материал.

**Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**  
 Программные комплексы «Autocad», «MS Word»

### 6.3 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Портнов В.В. Водоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Портнов В.В., Дахин С.В., Орловцева О.А.— Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.— 213 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/100442.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Лямаев Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А.— Электрон. текстовые данные. — Санкт-Петербург: Политехника, 2020.— 305 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94837.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Сомов М. А. Водоснабжение / М.А. Сомов, Л.А. Квитка. - Москва: Инфра-М, 2019. - 287 с. - ISBN 978-5-16-009068-9, - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/360687/reading> - Текст: электронный.



4. Жмаков Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения / Г.Н. Жмаков. - Москва: Инфра-М, 2019. - 237 с. - ISBN 978-5-16-010334-1. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/360684/reading> - Текст: электронный.
5. Рутьнов А.А. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения / А.А. Рутьнов. - Москва: Инфра-М, 2019. - 192 с. - ISBN 978-5-16-009369-7. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/360698/reading> - Текст: электронный.
6. Чиркова Е.И. Системы водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чиркова Е.И.— Электрон. текстовые данные. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018.— 267 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86433.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Викулин П.Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения / П.Д. Викулин, В.Б. Викулина. - Москва: МИСИ—МГСУ, 2017. - 249 с. - ISBN 978-5-7264-1635-9. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/362650/reading> - Текст: электронный.
8. Дерюшев Л.Г. Надежность сооружений систем водоснабжения / Л.Г. Дерюшев, Х.Х. Фам, Н.Л. Дерюшева. - Москва: МИСИ—МГСУ, 2017. - 278 с. - ISBN 978-5-7264-1572-7. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/362339/reading> - Текст: электронный.
9. Алексеев Е.В. Основы моделирования систем водоснабжения и водоотведения / Е.В. Алексеев, В.Б. Викулина, П.Д. Викулин. - Москва: МИСИ—МГСУ, 2017. - 126 с. - ISBN 978-5-7264-1641-0. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/362225/reading> - Текст: электронный.
10. Павлинова И.И. Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения / И.И. Павлинова, Л.С. Алексеев, М.А. Неверова. - Москва: МИСИ—МГСУ, 2017. - 149 с. - ISBN 978-5-7264-1700-4. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/362240/reading> - Текст: электронный.
11. Комаров А.С. Технология строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения / А.С. Комаров, О.А. Ружицкая. - Москва: МИСИ—МГСУ, 2017. - 81 с. - ISBN 978-5-7264-1751-6. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/362257/reading> - Текст: электронный.
12. Храменков С.В. Трубы из высокопрочного чугуна для систем водоснабжения и водоотведения / С.В. Храменков, А.Д. Алиференков, О.Г. Примин. - Москва: МИСИ—МГСУ, 2017. - 194 с. - ISBN 978-5-7264-1549-9. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/362330/reading> - Текст: электронный.
13. Бешенцев В.А. Водоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бешенцев В.А., Трофимова Н.С.— Электрон. текстовые данные. — Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2016.— 70 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83686.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### **6.4 Перечень интернет-ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Электронно-библиотечная система "IPRbooks", <http://www.iprbookshop.ru>.
2. Научная электронная библиотека Elibrary, <https://elibrary.ru>.
3. Электронно-библиотечная система "Book On Lime", <https://bookonline.ru>.



## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры от «21» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО