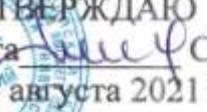


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета  С.А. Яременко
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Водоснабжение, канализация, строительные системы
охраны водных ресурсов»

Направление подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства

Направленность 05.23.04 Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы



/ В.И. Щербаков /

И.о. зав. кафедрой
гидравлики, водоснабжения
и водоотведения



/И.В. Журавлева/

Руководитель ОПОП



/В.И. Щербаков/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Решение научных и практических проблем водоснабжения и канализации, очистки природных и сточных вод и охраны водных ресурсов для народного хозяйства

1.2. Задачи освоения дисциплины

- Нормы и режимы водопотребления и водоотведения. Гидрологические и гидрогеологические закономерности, определяющие обеспеченность водоподачи и водоотведения.

- Методы охлаждения воды в закрытых и открытых оборотных циклах, типы и конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов.

- Методы получения воды из поверхностных и подземных источников, типы и конструкции используемых сооружений и устройств, их оборудование. Взаимодействие водозаборов и систем подачи воды при стационарных и переходных режимах их работы.

- Использование средств автоматического контроля и управления для повышения эффективности работы сооружений и устройств систем водного хозяйства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - готовность к разработке научно-методического обеспечения учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета и магистратуры

ПК-2 - способность разрабатывать методики, планы, программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты

ПК-3 - умение вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования

ПК-4 - Умение на основе знания педагогических приемов принимать непосредственное участие в образовательной деятельности структурных подразделений образовательной организации по профилю направления подготовки

ПК-5 - способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к теме

научно-исследовательской деятельности

ПК-7 - обладание знаниями методов проектирования и мониторинга систем водоснабжения и водоотведения, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	<p>Знать требования профессиональных стандартов и иных квалификационных характеристик</p> <p>Уметь разрабатывать научно-методическое обеспечение элементов учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p> <p>Владеет приемами оформления документации, обеспечивающей реализацию учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП</p>
ПК-2	<p>Знать алгоритмы разработки методик, планов, программ проведения научных исследований и разработок,</p> <p>уметь готовить задания для исполнителей, анализировать и обобщать результаты эксперимента.</p> <p>владеть методикой ведения экспериментов и испытаний</p>
ПК-3	<p>Знать алгоритмы подготовки, сбор, анализ и систематизацию информации оформления и сопровождения научной продукции</p> <p>Уметь организовывать работу исследовательского коллектива в области сбора, хранения и анализа данных, использовать современные программные и инструментальные средства для подготовки, оформления и сопровождения научной продукции</p> <p>владеть методикой подготовки, оформления и сопровождения научной продукции</p>
ПК-4	<p>Знать основы педагогических приёмов и требования к высшему образованию бакалавриата, магистратуры, специалитета, законодательство РФ об образовании и о неразглашении персональных данных</p> <p>уметь проводить лабораторные и практические занятия бакалавриата и магистратуры.</p> <p>владеть методикой ведения занятий бакалавриата и магистратуры</p>
ПК-5	<p>Знать алгоритмы разработки физических и математических моделей технологических процессов объектов водоснабжения и водоотведения и комплексного использования водных ресурсов.</p> <p>Уметь по результатам экспериментальных данных установить закономерности и описать их математически.</p> <p>Владеть математическим аппаратом и навыком использования компьютерных программ для решения профессиональных задач.</p>
ПК-7	<p>Знать классические и современные алгоритмы и методики расчета систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Уметь выполнять расчеты систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>Владеть анализом адекватности полученных решений практическим значениям.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
Аудиторные занятия (всего)	32	14	18
В том числе:			
Лекции	32	14	18
в том числе в форме практической подготовки	12	6	6
Самостоятельная работа	157	58	99
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	216	72	144
зач.ед.	6	2	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
Аудиторные занятия (всего)	26	8	18
В том числе:			
Лекции	26	8	18
в том числе в форме практической подготовки	10	4	6
Самостоятельная работа	163	64	99
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	216	72	144
зач.ед.	6	2	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	СРС	Всего, час
1	Водозаборы Сети водопроводные	Особенности преподавания раздела, тематика лекций, практических и лабораторных занятий, методика проведения занятий и лабораторных занятий, курсового проектирования, методики расчёта	6	26	32
		<i>Подготовка конспекта проведения лекции с презентацией</i>	2	-	2
2	Водоподготовка	Особенности преподавания раздела, тематика лекций, практических и лабораторных занятий, методика проведения занятий, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, методики расчёта	6	26	32

		<i>Подготовка конспекта проведения практического занятия обучающихся бакалавриата</i>	2	-	2
3	Строительные системы охраны водных ресурсов	Подготовка, сбор, анализ и систематизация информации оформления и сопровождения научной продукции	6	26	32
		<i>Подготовка документации для образовательной программы бакалавриата</i>	2	-	2
4	Водоотводящие сети	Алгоритмы разработки физических и математических моделей технологических процессов объектов водоотведения и комплексного использования водных ресурсов	6	26	32
		<i>Разработка научно-методического обеспечения элементов учебных курсов, дисциплин программ бакалавриата</i>	2	-	2
5	Сооружения механической очистки и обработки осадка	Классические и современные конструкции, алгоритмы и методики расчета сооружений механической очистки и обработки осадка	4	26	30
		<i>Разработка модели экспериментальной установки, составление плана экспериментов</i>	2	-	2
6	Сооружения биологической очистки, доочистки и дезинфекции	Классические и современные конструкции, алгоритмы и методики расчета сооружений биологической очистки, доочистки и дезинфекции	4	27	31
		Проведение лабораторной работы и практические занятия бакалавриата	2	-	2
Итого			32	157	189

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	СРС	Всего, час
1	Водозаборы Сети водопроводные	Особенности преподавания раздела, тематика лекций, практических и лабораторных занятий, методика проведения занятий, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, методики расчёта	6	26	32
		<i>Подготовка конспекта проведения лекции с презентацией</i>	2	-	2
2	Водоподготовка	Особенности преподавания раздела, тематика лекций, практических и лабораторных занятий, методика проведения занятий, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, методики расчёта	4	26	30
		<i>Подготовка конспекта проведения практического занятия обучающихся бакалавриата</i>	2	-	2
3	Строительные системы охраны водных ресурсов	Подготовка, сбор, анализ и систематизация информации оформления и сопровождения научной продукции	4	28	32
		<i>Подготовка документации для образовательной программы бакалавриата</i>	2	-	2
4	Водоотводящие сети	Алгоритмы разработки физических и математических моделей технологических процессов объектов водоотведения и комплексного использования водных ресурсов	4	28	32
		<i>Разработка научно-методического обеспечения элементов учебных курсов, дисциплин программ бакалавриата</i>	2	-	2
5	Сооружения механической очистки и обработки осадка	Заполните содержание раздела Классические и современные конструкции, алгоритмы и методики расчета сооружений механической очистки и обработки осадка	4	28	32

		<i>Разработка модели экспериментальной установки, составление плана экспериментов</i>	2	-	2
6	Сооружения биологической очистки, доочистки и дезинфекции	Классические и современные конструкции, алгоритмы и методики расчета сооружений биологической очистки, доочистки и дезинфекции	4	27	31
Итого			26	163	189

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Разработка научно-методического обеспечения элементов учебных курсов, дисциплин программ бакалавриата, магистратуры	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5
2	Разработка модели экспериментальной установки, составление плана экспериментов	ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-7
3	Подготовка документации для подачи заявки на полезную модель или патент	ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-7
4	Проведение лабораторной работы и практические занятия бакалавриата	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7
5	Проведение практического занятия бакалавриата	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7
6	Подготовка конспекта лабораторной работы и практического занятия, лекции для бакалавриата	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать требования профессиональных стандартов и иных квалификационных характеристик	Активная работа на лекциях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать научно-методическое обеспечение элементов учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	Разрабатывает научно-методическое обеспечение элементов учебных курсов, дисциплин программ бакалавриата	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеет приемами оформления документации, обеспечивающей реализацию учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП		Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	Знать алгоритмы разработки методик, планов, программ проведения научных исследований и разработок,	Знает алгоритмы разработки методик, планов, программ проведения научных исследований	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь готовить задания для исполнителей, анализировать и обобщать результаты эксперимента.	готовит задания для исполнителей, анализирует и обобщает результаты эксперимента	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методикой ведения экспериментов и испытаний	Владеет методикой ведения экспериментов и испытаний	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать алгоритмы подготовки, сбор, анализ и систематизацию информации оформления и сопровождения научной продукции	Знает как осуществлять сбор, анализ и систематизацию информации	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь организовывать работу исследовательского коллектива в области сбора, хранения и анализа данных, использовать современные программные и инструментальные средства для подготовки, оформления и сопровождения научной	Умеет организовывать работу исследовательского коллектива, хранить и анализировать данные, использовать современные	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	продукции	инструменты		
	Владеть методикой подготовки, оформления и сопровождения научной продукции		Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать основы педагогических приёмов и требования к высшему образованию бакалавриата, магистратуры, специалитета, законодательство РФ об образовании и о неразглашении персональных данных	Знает основные педагогические приёмы и требования к высшему образованию, этике преподавания	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проводить лабораторные и практические занятия бакалавриата и магистратуры.	Проводит лабораторные и практические занятия бакалавриата в соответствии с требованием ФГОС	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методикой ведения занятий бакалавриата и магистратуры		Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать алгоритмы разработки физических и математических моделей технологических процессов объектов водоснабжения и водоотведения и комплексного использования водных ресурсов.	Знает алгоритмы разработки моделей технологических процессов объектов водоснабжения и водоотведения и комплексного использования водных ресурсов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь по результатам экспериментальных данных установить закономерности и описать их математически.	умеет обрабатывать результаты эксперимента, устанавливать закономерности	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть математическим аппаратом и навыком использования компьютерных программ для решения профессиональных задач.	использует компьютерные программы для решения профессиональных задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-7	Знать классические и современные алгоритмы и методики расчета систем водоснабжения и водоотведения.	Знает классические и современные алгоритмы и методики расчета систем водоснабжения и водоотведения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выполнять расчеты систем водоснабжения и водоотведения	умеет выполнять расчеты систем водоснабжения и водоотведения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть анализом адекватности полученных решений практическим значениям.	Оценивает адекватность полученных решений	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5, 6 семестре для очной формы обучения, 5, 6 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать требования профессиональных стандартов и иных квалификационных характеристик	Ответы на вопросы	Верно до 70-100%	Верно менее 70%
	Уметь разрабатывать научно-методическое обеспечение элементов учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	Разработка стандартных элементов учебных курсов, дисциплин	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеет приемами оформления документации, обеспечивающей реализацию учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	Грамотно оформляет документацию	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	Знать алгоритмы разработки методик, планов, программ проведения научных исследований и разработок,	Ответы на вопросы	Верно до 70-100%	Верно менее 70%
	Уметь готовить задания для исполнителей, анализировать и обобщать результаты эксперимента.	Подготовка стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методикой ведения экспериментов и испытаний	ведение экспериментов и испытаний	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать алгоритмы подготовки, сбор, анализ и систематизацию информации оформления и сопровождения научной продукции	Ответы на вопросы	Верно до 70-100%	Верно менее 70%
	Уметь организовывать работу исследовательского коллектива в области сбора, хранения и анализа данных, использовать современные программные и инструментальные средства для подготовки, оформления и сопровождения научной продукции	Решение стандартных практических задач по организации исследовательского коллектива	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методикой подготовки, оформления и сопровождения научной продукции	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	Знать основы педагогических приёмов и требования к высшему	Ответы на вопросы	Верно до 70-100%	Верно менее 70%

	образованию бакалавриата, магистратуры, специалитета, законодательство РФ об образовании и о неразглашении персональных данных			
	УМЕТЬ проводить лабораторные и практические занятия бакалавриата и магистратуры.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	ВЛАДЕТЬ методикой ведения занятий бакалавриата и магистратуры	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать алгоритмы разработки физических и математических моделей технологических процессов объектов водоснабжения и водоотведения и комплексного использования водных ресурсов.	Ответы на вопросы	Верно до 70-100%	Верно менее 70%
	Уметь по результатам экспериментальных данных установить закономерности и описать их математически.	устанавливает закономерности и описывает их математически	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть математическим аппаратом и навыком использования компьютерных программ для решения профессиональных задач.	Решение прикладных задач с использованием компьютерных программ	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	Знать классические и современные алгоритмы и методики расчета систем водоснабжения и водоотведения.	Ответы на вопросы	Верно до 70-100%	Верно менее 70%
	Уметь выполнять расчеты систем водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть анализом адекватности полученных решений практическим значениям.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать требования профессиональных стандартов и иных квалификационных характеристик	Ответы на вопросы	Верно до 90- 100%	Верно до 80-90%	Верно до 70-80%	Верно менее 70% правильных ответов
	Уметь разрабатывать научно-методическое обеспечение элементов учебных	Решение стандартных практических	Задачи решены в полном	Продемонстрирован верный ход	Продемонстрирован верный ход	Задачи не решены

	курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	задач	объеме и получены верные ответы	решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	решения в большинстве задач	ы
	Владеет приемами оформления документации, обеспечивающей реализацию учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета, магистратуры и (или) ДПП	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	Знать алгоритмы разработки методик, планов, программ проведения научных исследований и разработок,	Ответы на вопросы	Верно до 90- 100%	Верно до 80-90%	Верно до 70-80%	Верно менее 70% правильных ответов
	УМЕТЬ готовить задания для исполнителей, анализировать и обобщать результаты эксперимента.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методикой ведения экспериментов и испытаний	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать алгоритмы подготовки, сбор, анализ и систематизацию информации оформления и сопровождения научной продукции	Ответы на вопросы	Верно до 90- 100%	Верно до 80-90%	Верно до 70-80%	Верно менее 70% правильных ответов
	Уметь организовывать работу исследовательского коллектива в области сбора, хранения и анализа данных, использовать современные программные и инструментальные средства для подготовки, оформления и сопровождения научной продукции	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методикой подготовки, оформления и сопровождения научной продукции	Решение прикладных задач в конкретной предметной	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве	Задачи не решены

		области	верные ответы	получен верный ответ во всех задачах	задач	
ПК-4	Знать основы педагогических приёмов и требования к высшему образованию бакалавриата, магистратуры, специалитета, законодательство РФ об образовании и о неразглашении персональных данных	Ответы на вопросы	Верно до 90- 100%	Верно до 80-90%	Верно до 70-80%	Верно менее 70% правильных ответов
	Уметь проводить лабораторные и практические занятия бакалавриата и магистратуры.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методикой ведения занятий бакалавриата и магистратуры	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать алгоритмы разработки физических и математических моделей технологических процессов объектов водоснабжения и водоотведения и комплексного использования водных ресурсов.	Ответы на вопросы	Верно до 90- 100%	Верно до 80-90%	Верно до 70-80%	Верно менее 70% правильных ответов
	Уметь по результатам экспериментальных данных установить закономерности и описать их математически.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть математическим аппаратом и навыком использования компьютерных программ для решения профессиональных задач.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-7	Знать классические и современные алгоритмы и	Ответы на вопросы	Верно до 90- 100%	Верно до 80-90%	Верно до 70-80%	Верно менее 70%

методики расчета систем водоснабжения и водоотведения.					правильных ответов
Уметь выполнять расчета систем водоснабжения и водоотведения	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
Владеть анализом адекватности полученных решений практическим значениям.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию *Не разрабатывался*

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Решить актуальную производственную задачу по профессии.
2. Разработать рабочую программу по дисциплине бакалавриата.
3. Разработать конспект лекции по дисциплине бакалавриата.
4. Разработать конспект проведения практических занятий по дисциплине бакалавриата.
5. Разработать конспект проведения лабораторных занятий по дисциплине бакалавриата.
6. Осуществить сбор данных об объекте, обработать и представить материал для обсуждения.
7. Сделать презентацию лабораторной установки и проведения эксперимента.
8. Вывести закономерность, по результатам эксперимента.
9. Оценить адекватность математической модели.
10. Применить при обработке данных математическое моделирование.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Вычертить эскиз предложенной модели.
2. Разработать план эксперимента.
3. Рассчитать материалы для разработки модели.
4. Выбрать критерии оценивания работы установки.

5. Наметить параметры для изменения и фиксации результата.
6. Разработка журнала для записи экспериментальных данных и подсчета результатов.
7. Выбор методик для проведения химических анализов.
8. Проведение эксперимента.
9. Выбор методик для обработки результатов.
10. Выбор математической модели.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные требования в подготовке документации по водоподготовке.
2. Пользование технической литературой и составлять технические схемы по системам водоснабжения.
3. Методики расчета водозаборных сооружений.
4. Методики расчета наружных водопроводных сетей.
5. Методики расчета сооружений по очистке природных вод.
6. Основные требования по составлению графической части генеральных планов городов с трассировкой сетей водоснабжения.
7. Основные требования по высотному размещению сооружений по очистке природных вод.
8. Основные методы расчетов по выбору технологических схем сооружений водоподготовки.
9. Основные компоновочные решения при выполнении планов и высотных схем по сооружениям очистки природных вод.
10. Анализ исходных данных для проектирования сетей и сооружений водоснабжения.
11. Основные требования в подготовке документации по очистке сточных вод.
12. Пользование технической литературой и составлять технические схемы по системам водоотведения
13. Методики расчета сооружений по очистке сточных вод.
14. Методики гидравлического расчета водоотводящих трубопроводов.
15. Основные требования по составлению графической части генеральных планов городов с трассировкой сетей водоотведения.
16. Основные требования по размещению сооружений по очистке сточных вод на генплане.
17. Принципы трассировки сетей водоотведения с учетом рельефа местности.
18. Основные методы расчетов по выбору технологических схем очистки сточных вод.
19. Выбор материалов труб для наружных сетей водоотведения сооружений для очистки сточных вод.
20. Основные компоновочные решения при выполнении планов по сетям водоотведения.
21. Основные компоновочные решения при выполнении планов и высотных схем по сооружениям очистки стоков.
22. Выполнение расчетов для подбора сооружений и оборудования очистных сооружений.
23. Методы сбора исходных данных для проектирования сооружений по

очистке сточных вод.

24. Методы сбора исходных данных для проектирования сетей водоотведения.

25. Анализ исходных данных для проектирования сетей и сооружений водоотведения.

26. Методы сбора и анализа исходных данных для проектирования систем водоотведения.

27. Методы сбора и анализа исходных данных для проектирования сооружений очистки сточных вод.

28. С точки зрения теории графов, что представляет собой водоотводящая сеть?

29. Как необходимо учитывать в гидравлическом расчёте водоотводящей сети уменьшение скорости на следующем участке?

30. Ра счёты в редакторе Excel расходов, канализационной насосной станции.

31. Алгоритм проектирования водоотводящих сетей, ввод исходных данных и расчёт по компьютерной программе в Excel.

32. Как делятся основные процессы очистки природных и сточных вод по способу организации?

33. Как называется масса загрязнения по абсолютно сухому веществу, содержащаяся в единице объёма воды?

34. Как подразделяются основные процессы обработки природных и сточных вод в зависимости от основных законов, определяющих скорость протекания процессов?

35. Как называется признак, на основании которого производится оценка полученного результата расчёта?

36. Как подразделяются основные процессы обработки природных и сточных вод в зависимости от изменения их параметров по времени?

37. Как называются аппараты, все частицы в которых движутся в заданном направлении, не перемешиваясь с движущимися впереди и сзади частицами, полностью вытесняя находящиеся впереди частицы потока?

38. Какая разность является движущей силой гидромеханического процесса, теплообменных процессов, массообменных процессов?

39. Виды водопользователей.

40. Приоритет водоснабжения населения.

41. Программы водного хозяйства на основе прогнозов социально-экономического развития регионов.

42. Экологический подход к комплексному использованию водных ресурсов.

43. Санитарные и социальные аспекты решения комплексного использования водных ресурсов.

44. Классификация и формирование водохозяйственных комплексов (ВХК), характеристика его участников.

45. Расчет объемов и режимов водопотребления и водоотведения ВХК.

46. Составление водохозяйственных балансов комплексного использования водных ресурсов.

47. Методические аспекты водохозяйственных и водно-энергетических расчетов при комплексном использовании водных ресурсов.

48. Перспективы развития ВХК.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Укажите вопросы для экзамена

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по устному опросу и решению задачи. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Водозаборы Сети водопроводные	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	Зачёт. Экзамен, своевременное выполнение заданий
2	Водоподготовка	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	Зачёт. Экзамен, своевременное выполнение заданий
3	Строительные системы охраны водных ресурсов	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	Зачёт. Экзамен, своевременное выполнение заданий
4	Водоотводящие сети	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	Зачёт. Экзамен, своевременное выполнение заданий
5	Сооружения механической очистки и обработки осадка	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	Зачёт. Экзамен, своевременное выполнение заданий
6	Сооружения биологической очистки, доочистки и дезинфекции	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	Зачёт. Экзамен, своевременное выполнение заданий

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно

методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Сомов М.А., Журба М.Г. Водоснабжение. Системы забора, подачи и распределения воды: М.: АСВ, 2010. - 262 с., 151 ил.

2. Зуева С.Б., Зарцына С.С., Щербаков В.И. Экозащитные технологии систем водоотведения предприятий пищевой промышленности. Учебное пособие/ Спб, Изд «Перспектива», 2012. - 331 с.

3. Журба М.Г., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Улучшение качества воды. М.: АСВ, 2010. - 544 с.

4. СП 32.13330.2018 актуализация СНиП 2.04.03 - 85. Канализация. Наружные сети и сооружения/ Минстрой России - :ГУПЦПП 19 8 .-72 с .

5. СП 31.13330.2018 актуализация СиП 2.04.02 - 84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения/ Минстрой России. - М.: ГУПЦПП,1997.-12 8 с.

6. СП 30.13330.2020 актуализация СНиП 2.04.01 -85*. Внутренний водопровод и канализация зданий / Минстрой России - М. ГУПЦППД 1998. -60 с.

7. Г.И. Николадзе, М.А. Сомов. Водоснабжение. - М.: Стройиздат,1995.- 688 с.

8. С. В. Яковлев, Я.А. Карелин и др. Водоотведение и очистка сточных вод. - М.: Стройиздат, 1996.-592 с.

9. С.В. Яковлев, Я.А. Карелин и др. Водоотводящие системы промышленных предприятий. - М.: Стройиздат. 1990.-511 с.

10. Сан Пи Н 2.1.4.559 - 96. Санитарные правила и нормы. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. - М.: Госком санэпиднадзор России, 1996. -112 с.

11. Журавлева И.В. Реконструкция инженерных сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие/ Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2011. – 120с. ISBN 978-5-89040-335-3/

12. Орлов В.А. Строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений: учеб. пособие : рек. УМО.- М.: Изд-кий центр «Академия», 2010 -304 с.

13. Реконструкция систем водоотведения : учебное пособие / В. П. Саломеев, Е. С. Гогина, В. А. Орлов, Н. А. Макиша. — Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 233 с. — ISBN 978-5-7264-1238-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/42911.html>.

Дополнительная литература

1. Храменков, С. В. Реконструкция трубопроводных систем [Текст]. - Москва : АСВ, 2008 (М.: ППП "Типография "Наука", 2007). - 215 с.: ил. - ISBN 978-5-93093-577-6.
2. Оценка технического состояния сетей и сооружений систем водоснабжения [Электронный ресурс]: метод. указания/ — Электрон. текстовые данные. - СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 148 с. ISBN 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19024>. - ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Павлинова, И. И. Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения : Монография / Павлинова И. И. - Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 148 с. - ISBN 978-5-7264-0802-6. URL: <http://www.iprbookshop.ru/23741>
4. Мишуков, Б. Г. Глубокая очистка городских сточных вод : Учебное пособие/ Мишуков Б. Г. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 180 с. - ISBN 978-5-9227-0501-1. URL: <http://www.iprbookshop.ru/300062>.
5. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и водоотведения. - М., Горсстрой РФ, Союзводоканал проект, 2000.
6. Удовенко В.Е. и др. Полиэтиленовы трубопроводы это просто. - М.: Полимергаз, 2003. - 237 с.
7. А.М. Тугай, И.Т. Прокопчук. Водоснабжение из подземных источников. Справочник, Киев . «Урожай», 1990 г., 263 С.
8. И.П. Мочалов, И.Д. Родзиллер, Е .Г. Жук. Очистка и обеззараживание сточных вод малых населенных мест (в условиях крайнего севера).- Л.: Стройиздат, Л.О., 1991. - 160 с.
9. Г.И. Николадзе. Технология очистки природных вод. М.: «Высшая школа» 1987.- 478 с. Учебник.
10. Г.И. Николадзе. Улучшение качества подземных вод. - М.: Стройиздат, 1987. Серия окп с, -240 с.
11. Б.Н. Фрог, А.П. Левченко. Водоподготовка. -М.: Издательство МГУ, 1996. -678 с.
- 12.Н.Н. Абрамов. Водоснабжение. М.: Стройиздат, 1982.- 440 с.
13. Справочник проектировщика. Под редакцией В.Н. Самохина. Канализация населенных мест и промышленных предприятий. -М.: Строй издат, 1981.-639 с.
14. Методы и средства неразрушающего контроля систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: методические указания/ - Электрон. текстовые данные.- Иваново: Ивановский государственный архитектурно - строительный университет, ЭБС АСВ , 2010 . - 36 с.
15. Храменков, С. В. Автоматизированное обеспечение стратегии планирования восстановления трубопроводов Московского водопровода [Текст] // Водоснабжение и санитарная техника. - 2012. - № 1. - С. 3-11. № 1. - С.

13-16

16 Надежность водоотводящих сетей и пути ее повышения. // Водоснабжение и санитарная техника. - - 2012. - ISSN 0321-4044.

17. Тесля, В. Г. Реконструкция водозаборных скважин в сельской местности [Текст]// Водоснабжение и санитарная техника. - 2010. - № 5. - С. 22-27. ВиСТ № 5. - С. 47-50.

18 Опыт модернизации отстойников и осветлителей на станциях водоподготовки. - 2010. - ISSN 0321-4044. ВиСТ № 5. - С. 53-56.: Энергосберегающие насосы для перекачивания сточных вод. - 2010. - ISSN 0321-4044.

19 Гогина, Е. С. Опыт эксплуатации одноиловой системы денитри-нитрофикации в аэротенках [Текст]// Промышленное и гражданское строительство. - 2013. - № 10. - С. 65-68.

1. Журналы «Водоснабжение и санитарная техника»

2. Журналы «Водоочистка»

Материалы международных конференций и конгрессов

4. Научный Вестник ВГАСУ: Серия «Инженерные сети и сооружения»

5. Научный журнал «Инженерные системы и сооружения»

6. Журнал «Охрана окружающей среды и природопользования»

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office Home and Business 2016

Свободно распространяемое программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Отечественное программное обеспечение

ЛИРА-САПР 2016 PRO

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

<https://dwg.ru/>

Информационные справочные системы

<https://wiki.cchgeu.ru/>

<http://window.edu.ru/>

eLIBRARY.RU

Современные профессиональные базы данных

«СтройКонсультант»

<https://www.stroyportal.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

- Установка гидравлическая «излив из отверстий и насадок»
- Установка гидравлическая "Бернулли»
- Установка гидравлическая определения сопротивлений в трубах
- Электрофлотатор,
- Кавитатор,
- вискозиметр Энглера
- лабораторная посуда
- Проектор
- Ноутбук
- Экран

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» читаются лекции.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--