

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан СТФ

И.В. Харламов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.5 «Внутренние системы водоснабжения и водоотведения»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **08.03.01
Строительство**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерные системы жизнеобеспечения в строительстве**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	И.А. Бахтина
Согласовал	Зав. кафедрой «ИСТиГ»	В.В. Логвиненко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Логвиненко

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-17	Способен выбирать варианты проектных решений инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-17.1	Выявляет и анализирует преимущества и недостатки вариантов проектных решений инженерной системы жизнеобеспечения в строительстве
		ПК-17.2	Выполняет необходимые расчеты, подтверждающие эффективность принятых проектных решений и подобранному оборудованию
ПК-18	Способность выполнять обоснование проектных решений и проекты инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве	ПК-18.3	Разрабатывает проектные решения и выполняет расчеты схем и оборудования инженерных систем жизнеобеспечения в строительстве
		ПК-18.4	Разрабатывает и выполняет рабочие чертежи схем и оборудования проектируемой инженерной системы жизнеобеспечения в строительстве
ПК-21	Способность организовывать работы по эксплуатации элементов систем водоснабжения и водоотведения	ПК-21.1	Разрабатывает план мероприятий по снижению аварийности и обеспечению технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Гидравлика и аэродинамика инженерных сетей, Механика жидкости и газа, Насосы и насосные станции, Основы водоснабжения и водоотведения
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Технология и организация строительства систем водоснабжения и водоотведения, Эксплуатация и безопасность инженерных сетей, Энергетическая эффективность и автоматизация инженерных сетей

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 8 / 288

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	48	208	106

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	76	43

Лекционные занятия (16ч.)

1. Системы и схемы водоснабжения зданий. Критерии выбора проектных решений систем водоснабжения зданий.(2ч.)[2,4,5] Нормы и режим водопотребления. Понятие о напорах (свободный, гарантийный, располагаемый, требуемый, допустимый, избыточный, рабочий). Классификация систем и схем водоснабжения зданий. Критерии выбора проектных решений систем водоснабжения зданий.

2. Устройство основных элементов внутренних систем водоснабжения зданий. Основные проектные решения по выбору элементов систем холодного водоснабжения зданий.(4ч.)[2,4,5] Основные элементы систем внутреннего водоснабжения зданий. Устройство вводов, материалы, оборудование, способы присоединения к наружным водопроводам. Арматура водопроводных сетей - типы, назначение, характеристики, принцип работы. Устройство и оборудование сетей: трассировка, трубы, соединения, материалы. Водомерные узлы, их назначение, типы, устройство. Приборы для измерения расходов воды. Основные проектные решения по выбору элементов систем холодного водоснабжения зданий.

3. Основы составления рабочих чертежей схем водоснабжения. Расчёт схем и оборудования системы холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения.(4ч.)[2,4,6,7] Правила выполнения рабочих чертежей схем водоснабжения. Задачи и методика гидравлического расчёта системы внутреннего водоснабжения. Определение расчётных секундных, часовых, суточных расходов в зданиях разного назначения. Гидравлический расчёт системы холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Определение требуемых напоров. Подбор основных приборов и оборудования: водосчётчиков, насосов. Сравнение преимуществ и недостатков приборов и оборудования. Основы расчёта для подтверждения эффективности принятых решений по подбору приборов и оборудования системы холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения.

4. Выбор и обоснование проектного решения по системе противопожарного водоснабжения здания. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,5] Требования к защите зданий от пожара, устройству и оборудованию противопожарных систем водоснабжения. Виды систем и схем противопожарного водоснабжения в зданиях. Выбор и обоснование проектного решения по системе противопожарного водоснабжения здания. Основы расчёта и выбора оборудования для систем противопожарного водоснабжения здания.

5. Виды систем и схем горячего водоснабжения здания. Выбор и обоснование проектного решения системы горячего водоснабжения здания. Расчёт схем и оборудования системы горячего водоснабжения.(2ч.)[2,4,6,7] Виды систем и схем горячего водоснабжения. Классификация систем. Требования к качеству воды, температуре, напорам. Выбор и обоснование проектного решения системы горячего водоснабжения здания. Расчёт схем и оборудования системы горячего водоснабжения. Сравнение преимуществ и недостатков приборов и оборудования. Расчёты для подтверждения эффективности принятых решений по подбору приборов и оборудования системы горячего водоснабжения.

6. Эксплуатация систем внутреннего водоснабжения здания. Мероприятия по снижению аварийности и обеспечению технической эксплуатации систем внутреннего водоснабжения здания. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5] Испытание и запуск систем внутреннего водоснабжения здания в эксплуатацию. Основные неполадки в системах внутреннего водоснабжения здания. Мероприятия по снижению аварийности и обеспечению технической эксплуатации систем внутреннего водоснабжения здания.

Практические занятия (16ч.)

1. Анализ преимуществ и недостатков проектных решений системы водоснабжения здания. Разработка проектного решения системы водоснабжения здания. Выполнение схемы водоснабжения здания. {разработка проекта} (4ч.)[1,5,6,7] Анализ преимуществ и недостатков проектных решений системы водоснабжения здания. Разработка проектного решения системы водоснабжения здания: расстановка стояков систем холодного хозяйственно-питьевого, горячего и противопожарного водоснабжения, трассировка магистралей системы холодного и горячего водоснабжения, выполнение рабочих чертежей схемы водоснабжения здания.

2. Гидравлический расчёт системы холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения здания. Выбор и расчёт, подтверждающий эффективность приборов и оборудования для системы холодного водоснабжения здания.(4ч.)[1,6,7] Гидравлический расчёт системы холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения здания: определение расчётного расхода на участках, подбор оптимального диаметра трубопроводов, расчёт потерь напора в системе водоснабжения, определение требуемого напора. Выбор и расчёт, подтверждающий эффективность приборов и оборудования для системы холодного водоснабжения здания: конструкции водомерного узла, водосчётчиков,

насосов.

3. Гидравлический расчёт системы противопожарного водоснабжения здания. Выбор и расчёт, подтверждающий эффективность оборудования для системы водоснабжения здания с учётом расхода воды на противопожарное водоснабжение.(4ч.)[1,6,7] Гидравлический расчёт системы противопожарного водоснабжения здания: определение расчётного расхода на участках, уточнение диаметров трубопроводов с учётом пропуска противопожарного расхода воды, расчёт потерь напора в системе водоснабжения с учётом расхода воды на противопожарное водоснабжение. Выбор и расчёт, подтверждающий эффективность насосов для системы холодного водоснабжения здания.

4. Гидравлический расчёт системы горячего водоснабжения здания. Выбор и расчёт, подтверждающий эффективность приборов и оборудования для системы горячего водоснабжения здания.(4ч.)[1,6,7] Гидравлический расчёт системы горячего водоснабжения здания в режиме водоразбора и в режиме циркуляции. Расчёт потерь напора, подбор приборов и оборудования в системе горячего водоснабжения. Расчёт, подтверждающий эффективность подобранных приборов и оборудования.

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Проработка теоретического материала.(16ч.)[2,3,4,5] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, нормативно-техническими документами и другими источниками.

2. Подготовка к практическим занятиям.(32ч.)[1,5,6,7] Оформление необходимых чертежей, схем, графиков, расчётов.

3. Подготовка к контрольным опросам.(18ч.)[2,3,4,5] Подготовка и сдача контрольных опросов.

4. Зачёт.(10ч.)[2,3,4,5,6,7] Подготовка и сдача зачёта.

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	32	132	62

Лекционные занятия (16ч.)

1. Системы и схемы внутреннего водоотведения зданий. Критерии выбора проектных решений систем водоотведения зданий.(2ч.)[2,4,5] Системы и схемы внутреннего водоотведения зданий. Системы внутреннего водоотведения зданий различного назначения. Требования к системам водоотведения. Критерии выбора проектных решений систем водоотведения зданий.

2. Устройство основных элементов внутренних систем водоотведения зданий.

Основные проектные решения по выбору элементов систем бытового водоотведения зданий.(4ч.)[2,4,5] Основные элементы систем внутреннего бытового водоотведения зданий. Конструкции и устройство: приёмников сточных вод, гидрозатворов. Материалы и способы соединений трубопроводов систем водоотведения. Устройство вентиляции водоотводящей сети и выпусков. Основные проектные решения по выбору элементов систем бытового водоотведения зданий.

3. Основы составления рабочих чертежей схем бытового водоотведения. Расчёт схем системы бытового водоотведения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,6,7] Правила выполнения рабочих чертежей схем бытового водоотведения. Задачи и методика гидравлического расчёта системы бытового водоотведения. Определение расчётных расходов и проверка пропускной способности систем бытового водоотведения в зданиях разного назначения.

4. Устройство основных элементов и проектные решения по отводу дождевых вод. Расчёт схем отведения дождевых вод. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,6,7] Основные элементы систем отведения дождевых вод. Проектные решения по выбору элементов систем отведения дождевых вод для разных видов зданий. Конструирование и расчёт пропускной способности систем отведения дождевых вод.

5. Выбор и обоснование проектного решения дворовой водоотводящей сети.(4ч.)[2,4,5] Устройство дворовой водоотводящей сети: материалы, схемы, колодцы. Материалы и оборудование. Схемы сетей, глубина заложения. Выбор и обоснование проектного решения дворовой водоотводящей сети. Расчёт и построение профиля дворовой водоотводящей сети.

6. Эксплуатация систем водоотведения.(2ч.)[2,3,5] Испытание и запуск систем водоотведения здания в эксплуатацию. Основные неполадки в системах водоотведения здания. Мероприятия по снижению аварийности и обеспечению технической эксплуатации систем водоотведения здания.

Практические занятия (32ч.)

1. Анализ преимуществ и недостатков проектных решений системы бытового водоотведения здания. Разработка проектного решения системы бытового водоотведения здания. Выполнение схемы бытового водоотведения здания. {разработка проекта} (8ч.)[1,5,6,7] Разработка проектного решения системы бытового водоотведения здания: расстановка стояков системы бытового водоотведения, трассировка водоотводящих сетей и выпусков, выполнение рабочих чертежей схемы бытового водоотведения здания.

2. Гидравлический расчёт внутренней системы бытового водоотведения здания. Расчёт, подтверждающий эффективность проектного решения системы бытового водоотведения здания.(6ч.)[1,5,6,7] Гидравлический расчёт внутренней системы бытового водоотведения здания: определение расчётного расхода на участках, проверка пропускной способности и вентиляции внутренней

водоотводящей сети. Расчёт, подтверждающий эффективность проектного решения системы бытового водоотведения здания.

3. Анализ преимуществ и недостатков проектных решений системы отведения дождевых вод. Разработка проектного решения системы отведения дождевых вод. Выполнение схемы отведения дождевых вод. {разработка проекта} (6ч.)[1,5,6,7] Разработка проектного решения системы отведения дождевых вод: расстановка стояков системы отведения дождевых вод, трассировка водоотводящих сетей и выпусков, выполнение рабочих чертежей схемы отведения дождевых вод.

4. Гидравлический расчёт системы отведения дождевых вод. Расчёт, подтверждающий эффективность проектного решения системы отведения дождевых вод.(4ч.)[1,5,6,7] Гидравлический расчёт системы отведения дождевых вод: определение расчётного дождевых вод, проверка пропускной способности системы отведения дождевых вод. Расчёт, подтверждающий эффективность проектного решения системы отведения дождевых вод.

5. Анализ преимуществ и недостатков проектных решений дворовой водоотводящей сети здания. Расчёт и выполнение рабочего чертежа профиля дворовой водоотводящей сети. {разработка проекта} (8ч.)[1,5,6,7] Разработка проектного решения дворовой водоотводящей сети здания: трассировка выпусков и дворовой водоотводящей сети, расстановка колодцев. Расчёт профиля дворовой водоотводящей сети: определение расчётных расходов на участках, определение отметок лотка, глубины заложения и глубины колодцев. Выполнение рабочего чертежа профиля дворовой водоотводящей сети на основании расчётов.

Самостоятельная работа (132ч.)

1. Проработка теоретического материала.(8ч.)[2,3,4,5] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, нормативно-техническими документами и другими источниками.

2. Подготовка к практическим занятиям.(8ч.)[2,3,4,5,6,7] Оформление необходимых чертежей, схем, графиков, расчётов.

3. Выполнение первой части курсовой работы.(20ч.)[1,5,6,7] Разработка проектных решений системы водоснабжения здания. Анализ преимуществ и недостатков проектных решений системы водоснабжения здания. Выполнение рабочих чертежей схемы водоснабжения здания. Гидравлический расчёт систем холодного, противопожарного и горячего водоснабжения здания. Подбор необходимых приборов, оборудования для системы водоснабжения здания. Расчёты, подтверждающие эффективность подобранных приборов и оборудования.

4. Выполнение второй части курсовой работы.(15ч.)[1,5,6,7] Разработка проектных решений системы бытового водоотведения здания. Анализ преимуществ и недостатков проектных решений системы бытового водоотведения здания. Выполнение рабочих чертежей схемы бытового водоотведения здания. Гидравлический расчёт системы бытового водоотведения

здания. Подбор необходимых приборов, оборудования для системы бытового водоотведения здания. Расчёты, подтверждающие эффективность подобранных приборов и оборудования.

5. Выполнение третьей части курсовой работы.(10ч.)[1,5,6,7] Разработка проектных решений системы отведения дождевых вод. Анализ преимуществ и недостатков проектных решений системы отведения дождевых вод. Выполнение рабочих чертежей схемы отведения дождевых вод. Гидравлический расчёт системы отведения дождевых вод. Подбор необходимых приборов, оборудования для системы отведения дождевых вод. Расчёты, подтверждающие эффективность подобранных приборов и оборудования.

6. Выполнение четвёртой части курсовой работы.(15ч.)[1,5,6,7] Разработка проектных решений дворовых сетей. Анализ преимуществ и недостатков проектных решений дворовых сетей. Расчёт профиля дворовой водоотводящей сети. Выполнение рабочего чертежа профиля дворовой водоотводящей сети. Расчёты, подтверждающие эффективность подобранных приборов и оборудования дворовой водоотводящей сети.

7. Оформление пояснительной записки и графической части курсовой работы.(5ч.)[1,6,7] Оформить пояснительную записку к курсовой работе в соответствии с требованиями. Выполнить и оформить необходимые чертежи к курсовой работе.

8. Подготовка к защите и защита курсовой работы.(5ч.)[1,2,3,4,5] Подготовка к защите и защита курсовой работы.

9. Подготовка и сдача контрольных опросов.(10ч.)[2,3,4,5] Подготовка и сдача контрольных опросов.

10. Экзамен.(36ч.)[2,3,4,5,6,7] Подготовка и сдача экзамена.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения зданий: практикум

по курсовой работе/ И.А.Бахтина. Алт.гос.техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 16 с. – Доступ из «Электронная библиотека АлтГТУ»: http://elib.altstu.ru/eum/download/istig/Bahtina_ProjSystViV_prakt.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Соколов, Л.И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений : учебное пособие / Л.И. Соколов. – Москва ; Вологда :

Инфра-Инженерия, 2019. – 605 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=565037> (дата обращения: 27.10.2020).

6.2. Дополнительная литература

3. Журавлева, И. В. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / И. В. Журавлева. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 137 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55067.html> (дата обращения: 30.10.2020)

4. Самусь, О.Р. Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики : учебное пособие / О.Р. Самусь, В.М. Овсянников, А.С. Кондратьев. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 128 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253622> (дата обращения: 30.10.2020)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

6. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» <https://cntd.ru/?yclid=5851356697550503951>

7. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <http://www.garant.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice

№пп	Используемое программное обеспечение
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».