

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.7«НАСОСНЫЕ И ВОЗДУХОДУВНЫЕ СТАНЦИИ»

для направления подготовки 08.03.01 «Строительство»

по профилю

«Водоснабжение и водоотведение»

Форма обучения – очная, очно-заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»
Протокол № 6 от 23 января 2025 г.

Заведующий кафедрой
*«Водоснабжение, водоотведение и
гидравлика»* _____ *Н.В. Твардовская*
«23» января 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО _____ *Н.В. Твардовская*
«23» января 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.7«Насосные и воздухоудные станции»(Б1.В.7)* (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *08.03.01 «Строительство»* (далее - ФГОС ВО), утвержденного «31» мая 2017 г., приказ Минобрнауки Российской Федерации №481 с изменениями, утвержденными приказами Минобрнауки Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 и от 08.02.2021 №83, с учетом профессионального стандарта 16.146 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.04.2021 N 255н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24.05.2021 регистрационный номер № 63591) и на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники.

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающегося к деятельности в области выполнения инженерно-технических расчетов, разработки текстовой и графической частей проектной документации для проектирования и проведения оценки технических и технологических решений насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение требований нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию насосных и воздухоудных станций систем водоснабжения и водоотведения;
- освоение правил и принципов конструирования основных узлов насосных и воздухоудных станций;
- изучение видов и методик расчетов насосных и воздухоудных станций;
- приобретение навыков выполнения инженерно-технических расчетов насосных и воздухоудных станций систем водоснабжения и водоотведения;
- приобретение навыков оформления инженерно-технических расчетов и разработки графической части проектной документации насосных и воздухоудных станций;
- оценка соответствия технических (технологических) решений оборудования насосных и воздухоудных станций требованиям нормативно-технических документов, требованиям норм санитарной и экологической безопасности
- осуществлять контроль за техническим обслуживанием и эксплуатацией насосных и воздухоудных станций.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

В рамках изучения дисциплины (модуля) осуществляется практическая подготовка обучающихся к будущей профессиональной деятельности. Результатом обучения по дисциплине является формирования у обучающихся практических навыков.

- выполнения инженерно-технических расчетов по определению производительности насосных станций систем водоснабжения (ПК-1.3.1);

- выполнения инженерно-технических расчетов по определению диаметров труб всасывающих и напорных линий насосных установок (ПК-1.3.1);
- выполнения инженерно-технических расчетов по определению требуемых напоров насосов для подачи воды перекачки сточной жидкости (ПК-1.3.1);
- выполнения инженерно-технических расчетов по определению необходимого количества воздуха и воздухонагнетателей, рабочего напора воздухоудных машин для систем водоснабжения и водоотведения (ПК-1.3.1);
- расчета и подбора насосных агрегатов, используя их параллельное и последовательное соединение (ПК-1.3.4);
- расчета и подбора пропускной способности внутростанционных воздухопроводов и воздухонагнетателей воздухоудных станций систем водоснабжения и водоотведения (ПК-1.3.4);
- расчета и подбора количества резервных агрегатов для насосных и воздухоудных станций систем водоснабжения и водоотведения (ПК-1.3.4);
- оформления инженерно-технических расчетов совместной работы насосов и трубопроводов на различные режимы их работы (ПК-1.3.7);
- оформления инженерно-технических расчетов по подбору вспомогательного оборудования насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения (ПК-1.3.7);
- подготовки исходных данных для разработки проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения (ПК-2.3.1);
- разработки текстовой части проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения (ПК-2.3.2);
- разработки графической части проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения (ПК-2.3.3);
- по оценке соответствия технических решений проектируемых насосных станций водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов (ПК-4.3.1);
- по оценке соответствия технических решений по подбору насосных агрегатов на расчетные параметры (производительность и напор) требованиям нормативно-технических документов (ПК-4.3.1);
- по оценке соответствия технических решений по подбору вспомогательного оборудования (для заливки основных насосов, дренажа, технического водоснабжения, подъемно-транспортных механизмов) требованиям нормативно-технических документов (ПК-4.3.1).

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Выполнение расчетов для проектирования систем водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства	
ПК-1.1.1 Знает профессиональную строительную терминологию и терминологию информационного моделирования	<i>Обучающийся знает:</i> – профессиональную строительную терминологию для насосных и воздухоудных станций;
ПК-1.1.2 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов по проектированию насосных и воздухоудных станций;
ПК-1.1.4 Знает виды и методики	<i>Обучающийся знает:</i>

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
расчетов системы водоснабжения и водоотведения	– методики расчета насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения; – методики подбора основного и вспомогательного оборудования насосных станций;
ПК-1.1.5 Знает правила оформления расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – правила оформления расчетов насосных и воздухоудных станций
ПК-1.2.1 Умеет определять методику расчета системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета	<i>Обучающийся умеет:</i> – определять методику расчета основных параметров насосных установок в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета; – определять методику расчета резервного оборудования насосных и воздухоудных станций в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета; – определять методику расчета диаметров всасывающих и напорных линий насосных установок в соответствии с положениями нормативно-технической документации и нормативных правовых актов и видом расчета
ПК-1.2.2 Умеет применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию основных узловых соединений системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – применять требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к конструированию всасывающих и напорных трубопроводов насосных установок;
ПК-1.2.3 Умеет выбирать наиболее эффективную конструктивную схему системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать наиболее эффективную конструктивную схему расположения насосных установок в машинном зале насосных станций; – выбирать наиболее эффективную конструктивную схему размещения водопроводной арматуры и вспомогательного оборудования на насосных станциях;
ПК-1.2.5 Умеет определять необходимый перечень расчетов для проектирования системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – определять необходимый перечень расчетов для проектирования насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;
ПК-1.3.1 Имеет навыки выполнения инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – выполнения инженерно-технических расчетов по определению производительности насосных станций систем водоснабжения; – выполнения инженерно-технических расчетов по определению диаметров труб всасывающих и напорных линий насосных установок; – выполнения инженерно-технических расчетов по определению требуемых напоров насосов для подачи воды перекачки сточной жидкости; – выполнения инженерно-технических расчетов по определению необходимого количества воздуха и воздухоподогревателей, рабочего напора воздухоудных машин для систем водоснабжения и водоотведения;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1.3.4 Имеет навыки расчета и подбора пропускной способности системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – расчета и подбора насосных агрегатов, используя их параллельное и последовательное соединение; – расчета и подбора пропускной способности внутристанционных воздухопроводов и воздухонагнетателей воздухоудных станций систем водоснабжения и водоотведения; – расчета и подбора количества резервных агрегатов для насосных и воздухоудных станций систем водоснабжения и водоотведения
ПК-1.3.7 Имеет навыки оформления инженерно-технических расчетов системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – оформления инженерно-технических расчетов совместной работы насосов и трубопроводов на различные режимы их работы; – оформления инженерно-технических расчетов по подбору вспомогательного оборудования насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;
ПК-2 Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства	
ПК-2.1.1 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к выполнению текстовой и графической частей проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;
ПК-2.1.2 Знает систему условных обозначений в проектировании систем водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – систему условных обозначений в проектировании насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения
ПК-2.2.1 Умеет выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать способы и алгоритм разработки и оформления чертежей насосных и воздухоудных станций;
ПК-2.2.2 Умеет определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся умеет:</i> – определять перечень необходимых исходных данных для разработки проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;
ПК-2.2.5 Умеет выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения, в том числе в специализированных программных средствах	<i>Обучающийся умеет:</i> – выбирать способы и алгоритмы оформления текстовой части проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;
ПК-2.3.1 Имеет навыки подготовки исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – подготовки исходных данных для разработки проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2.3.2 Имеет навыки разработки текстовой части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – разработки текстовой части проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;
ПК-2.3.3 Имеет навыки разработки графической части проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – разработки графической части проектной документации насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;
ПК-4. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения	
ПК-4.1.1 Знает нормативно-технические документы, регламентирующие технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения	<i>Обучающийся знает:</i> – нормативно-технические документы, регламентирующие технические решения по проектированию насосных и воздухоудных станций водоснабжения и водоотведения;
ПК-4.3.1 Имеет навыки по оценке соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов	<i>Обучающийся имеет навыки:</i> – по оценке соответствия технических решений проектируемых насосных станций водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов; – по оценке соответствия технических решений по подбору насосных агрегатов на расчетные параметры (производительность и напор) требованиям нормативно-технических документов; – по оценке соответствия технических решений по подбору вспомогательного оборудования (для заливки основных насосов, дренажа, технического водоснабжения, подъемно-транспортных механизмов) требованиям нормативно-технических документов;

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	96	48	48
В том числе:			
– лекции (Л)	64	32	32
– практические занятия (ПЗ)	16	-	16
– лабораторные работы (ЛР)	16	16	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	80	24	56
Контроль	40	36	4
Форма контроля знаний	КП, Э, 3	Э	КП, 3
Общая трудоемкость: час / з.е.	216/6	180/3	180/3

Для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль	
		1	2
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64	32	32
В том числе:			
– лекции (Л)	32	16	16
– практические занятия (ПЗ)	16	-	16
– лабораторные работы (ЛР)	16	16	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	112	40	72
Контроль	40	36	4
Форма контроля знаний	КП, Э, З	Э	КП, З
Общая трудоемкость: час / з.е.	216/6	108/3	108/3

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), курсовой проект (КП), зачет (З)..

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	Общие сведения о системах водоснабжения. Водопотребление и режим расходования воды	Лекция 1 -«Классификация насосов. Устройство и принцип действия центробежного насоса»;	ПК-1.1.1; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.1; ПК-1.3.4; ПК-2.1.2; ПК-2.3.3
		Лекция 2 - «Основные энергетические параметры насосной установки»	
		Лабораторная работа 1 - «Насосная установка».	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям, к экзамену, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
2	Регулирование работы насосов	Лекция 3 -«Характеристики насосов и трубопроводов»;	ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.5; ПК-2.2.2; ПК-2.3.3
		Лекция 4 - «Способы регулирования подачи насоса».	
		Лабораторная работа 2 - «Построение рабочей характеристики центробежного насоса при постоянном числе оборотов рабочего колеса».	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям, к экзамену, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
3	Совместная работа насосов	Лекция 5 -«Параллельная работа насосов»;	ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.3.4; ПК-1.3.7; ПК-2.1.2; ПК-2.2.1; ПК-
		Лекция 6 - «Последовательная работа насосов».	
		Лабораторная работа 4 - «Испытание центробежных насосов при их параллельной	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		работе».	2.2.2; ПК-2.3.3
		Лабораторная работа 5 - «Испытание центробежных насосов при их последовательной работе».	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям, к экзамену, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
4	Основы теории центробежного насоса	Лекция 7 -«Основное уравнение центробежного насоса (теоретический напор)»;	ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.5; ПК-1.3.1; ПК-1.3.4; ПК-2.1.2; ПК-2.3.1; ПК-2.3.3; ПК-4.1.1; ПК-4.3.1
		Лекция 8 - «Теоретическая характеристика центробежного насоса».	
		Лекция 9 - «Законы подобия насосов».	
		Лабораторная работа 3 - «Проверка закона пропорциональности для центробежного насоса».	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям, к экзамену, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
5	Конструкция насосов	Лекция 10 -«Осевые и диагональные насосы»;	ПК-1.1.1; ПК-1.1.5; ПК-1.2.2; ПК-1.2.5; ПК-2.1.2; ПК-2.2.1; ПК-2.2.2; ПК-2.3.1; ПК-2.3.3; ПК-4.3.1
		Лекция 11 - «Вихревые и центробежно-вихревые насосы».	
		Лекция 12 - «Струйные насосы и воздушные водоподъемники (эрлифты)».	
		Лабораторная работа 6 - «Устройство и принцип действия насосов различных типов».	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям, к экзамену, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
6	Объемные насосы	Лекция 13 - «Объемные насосы: возвратно-поступательные насосы».	ПК-1.1.1; ПК-1.1.5; ПК-1.2.2; ПК-1.2.5; ПК-2.1.2; ПК-2.2.1; ПК-2.2.2; ПК-2.3.1; ПК-2.3.3; ПК-4.3.1
		Лекция 14 - «Объемные насосы: роторные насосы».	
		Лабораторная работа 7 - «Устройство и принцип действия объемных насосов».	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям, к экзамену, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
7	Воздуходувные и компрессорные машины	Лекция 15 - «Воздуходувки и нагнетатели».	ПК-1.1.2; ПК-1.1.5; ПК-1.2.2; ПК-2.1.2; ПК-2.3.3
		Лекция 16 - «Компрессоры».	
		Лабораторная работа 8 - «Устройство и принцип действия Воздуходувных и компрессорных машин».	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям, к экзамену, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
	Модуль 2		
8	Водопроводные насосные станции. Общие рекомендации по их проектированию	Лекция 17 - «Схемы системы водоснабжения с насосными станциями различного назначения».	ПК-1.2.3; ПК-2.1.2; ПК-2.3.1; ПК-2.3.2; ПК-2.3.3; ПК-4.1.1
		Лекция 18 - «Водопроводные насосные станции первого подъема (ВНС-I)».	
		Практическое занятие 1 - «Определение режима работы насосной установки».	
		Практическое занятие 2 - «Расчетная производительность водопроводной насосной станции первого подъема».	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
9	Водопроводные насосные станции второго подъема (ВНС II)	Лекция 19 - «Разновидности ВНС-II, режимы их работы».	ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.5; ПК-1.3.1; ПК-1.3.4; ПК-1.3.7; ПК-2.1.1; ПК-2.1.2; ПК-2.3.1
		Лекция 20 - «Расчет ВНС-II, подающей воду в водонапорную башню».	
		Лекция 21 - «Расчет ВНС-II, подающей воду в контррезервуар».	
		Практическое занятие 3 - «Выбор проектного режима работы ВНС-II».	
		Практическое занятие 4 - «Определение расчетного напора насосов ВНС-II».	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
10	Подбор насосов	Лекция 22 - «Подбор насосов и анализ их работы в сист водоснабжения».	ПК-1.2.5; ПК-1.3.4; ПК-2.1.1; ПК-2.1.2; ПК-2.2.1; ПК-2.3.3; ПК-4.1.1
		Лекция 23 - «Определение количества резервных агрегатов для водопроводных насосных станций».	
		Практическое занятие 5 - «Подбор насосов и построение характеристик совместной работы насосов и трубопроводов».	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
11	Проектирование	Лекция 24 - «Требования к устройству и	ПК-1.1.1; ПК-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
	здания для насосных станций	размещению насосных агрегатов. Определение отметки оси насоса».	1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.3.1; ПК-1.3.7; ПК-2.2.5; ПК-2.3.1; ПК-2.3.3;
		Лекция 25 - «Особенности монтажа всасывающих и напорных трубопроводов».	
		Лекция 26 - «Вспомогательное оборудование водопроводных насосных станций».	
		Практическое занятие 6 - «Определение основных размеров насосных станций».	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
12	Насосные станции в сисх водоотведения	Лекция 27 - «Режимы работы и категория надежности действия насосных станций водоотведения».	ПК-1.2.1; ПК-1.3.1; ПК-1.3.2; ПК-1.3.4; ПК-1.3.7; ПК-2.2.1; ПК-2.3.2; ПК-2.3.3; ПК-4.3.1
		Лекция 28 - «Выбор основных насосов станции водоотведения».	
		Лекция 29 - «Перекачка сырого и сброженного осадков, активного и сброженного ила».	
		Практическое занятие 7 - «Основные расчеты насосных станций водоотведения».	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
13	Электроснабжение и автоматизация насосных станций	Лекция 30 - «Электроснабжение насосных станций. Общие понятия об их автоматизации».	ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-2.1.2; ПК-2.2.1; ПК-2.3.3; ПК-4.1.1;
		Практическое занятие 8 - «Определение мощности электродвигателей и их подбор для насосных станций».	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
14	Воздуходувные станции	Лекция 31 - «Назначение и состав основного оборудования воздуходувных станций в системах водоснабжения и водоотведения».	ПК-1.1.1; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.3.4; ПК-2.3.3; ПК-4.1.1;
		Лекция 32 - «Режим совместной работы воздухонагнетателей и воздуховодов. Требования к забору и очистке воздуха».	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	Основные сведения о насосах, насосных и воздухоудвжных станций	Лекция 1 -«Классификация насосов. Устройство и принцип действия центробежного насоса. Основные энергетические параметры насосной установки»	ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.2.5; ПК-1.3.1; ПК-1.3.4; ПК-2.1.2; ПК-2.2.2; ПК-2.3.3
2		Лабораторная работа1 - «Построение рабочей характеристики центробежного насоса при постоянном числе оборотов рабочего колеса»	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям, к экзамену, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
3	Совместная работа насосов	Лекция 2 -«Параллельная и последовательная работа насосов с одинаковыми и разными характеристиками».	ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1; ПК-1.3.4; ПК-1.3.7; ПК-2.1.2; ПК-2.2.1; ПК-2.2.2; ПК-2.3.3
		Лабораторная работа2 - «Параллельная работа насосов», «Последовательная работа насосов».	
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям, к экзамену, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
4	Основы теории центробежного насоса	Лекция 3 -«Основное уравнение центробежного насоса (теоретический напор)».	ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.2.5; ПК-1.3.1; ПК-1.3.4; ПК-2.1.2; ПК-2.3.1; ПК-2.3.3; ПК-4.1.1; ПК-4.3.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям, к экзамену, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
5 6	Конструкция насосов. Объемные насосы.	Лекция 4 -«Устройство и принцип действия насосов различных типов».	ПК-1.11; ПК-1.1.5; ПК-1.2.2; ПК-1.2.5; ПК-1.3.5; ПК-2.1.2; ПК-2.2.1; ПК-2.2.2; ПК-2.3.1; ПК-2.3.3; ПК-4.3.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям, к экзамену, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
7	Воздуходувные и компрессорные машины	Лекция 5 -«Воздуходувки, нагнетатели, компрессоры». Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и лабораторным занятиям, к экзамену, а также для выполнения заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2; ПК-1.1.5; ПК-1.2.2; ПК-2.1.2; ПК-2.3.3
Модуль 2			
8	Водопроводные насосные станции. Общие рекомендации по их проектированию Водопроводные насосные станции второго подъема (ВНС II) Подбор насосов	Лекция 6 -«Водопроводные насосные станции, их расчет и проектирование. Подбор насосов для ВНС».	ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.3; ПК-1.2.5; ПК-1.3.1; ПК-1.3.4; ПК-1.3.7; ПК-2.1.1; ПК-2.1.2; ПК-2.3.1; ПК-2.3.2; ПК-2.3.3; ПК-4.1.1
9		Практическое занятие1 - «Расчеты водопроводных насосных станций первого ВНС-I и второго ВНС-II подъемов. Подбор насосов».	
10		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
11	Проектирование здания для насосных станций	Лекция 7 -«Насосные станции систем водоотведения. Проектирование здания для насосных станций».	ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.1
12	Насосные станции в систх водоотведения	Практическое занятие2 - «Расчет насосных станций систем водоотведения. Подбор насосов».	ПК-1.3.1; ПК-1.3.4; ПК-1.3.7; ПК-2.2.1; ПК-2.2.5; ПК-2.3.1; ПК-2.3.2; ПК-2.3.3; ПК-4.3.1
		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	
13	Электроснабжение и автоматизация насосных станций. Воздуходувные станции	Лекция 8 -«Общие понятия об электроснабжении и автоматизации насосных станций. Состав основного оборудования воздуходувных станций, режим совместной работы воздуходувных станций и воздуховодов».	ПК-1.1.1; ПК-1.1.2; ПК-1.1.4; ПК-1.1.5; ПК-1.2.2; ПК-1.2.3; ПК-1.3.4; ПК-2.1.2; ПК-2.2.1; ПК-2.3.3; ПК-4.1.1;
14		Самостоятельная работа: для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, а также для выполнения курсового проекта и заданий текущего контроля рекомендуется изучить литературу [3] из п. 8.5 данного документа.	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
1	Основные сведения о насосах, насосных и воздухоудувных станций	4	-	2	3	9
2	Регулирование работы насосов	4	-	2	4	10
3	Совместная работа насосов	4	-	4	3	11
4	Основы теории центробежного насоса	6	-	2	4	12
5	Конструкция насосов	6	-	2	3	11
6	Объемные насосы	4	-	2	3	9
7	Воздухоудувные и компрессорные насосы	4	-	2	4	10
Итого		32	-	16	24	72
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 2						
8.	Водопроводные насосные станции. Общие рекомендации по их проектированию.	4	4	-	8	16
9.	Водопроводные насосные станции второго подъема (ВНС II).	6	4	-	8	18
10.	Подбор насосов	4	2	-	8	14
11.	Проектирование здания для насосных станций.	6	2	-	8	16
12.	Насосные станции в сисх водоотведения.	6	2	-	8	16
13.	Электроснабжение и автоматизация насосных станций.	2	2	-	8	12
14.	Воздухоудувные станции.	4	-	-	8	12
Итого		32	16	-	56	104
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						108
Общая трудоемкость		64	16	16	80	216

Для очно-заочной формы обучения:

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
1	Основные сведения о насосах, насосных и воздухоудувных станций	2	-	2	6	10
2	Регулирование работы насосов	2	-	2	4	8
3	Совместная работа насосов	2	-	4	6	12
4	Основы теории центробежного насоса	3	-	2	6	11

5	Конструкция насосов	3	-	2	6	11
6	Объемные насосы	2	-	2	6	10
7	Воздуходувные и компрессорные насосы	2	-	2	6	10
Итого		16	-	16	40	72
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 2						
8.	Водопроводные насосные станции. Общие рекомендации по их проектированию.	2	4	-	10	16
9.	Водопроводные насосные станции второго подъема (ВНС II).	3	4	-	10	17
10.	Подбор насосов	2	2	-	12	16
11.	Проектирование здания для насосных станций.	3	2	-	10	15
12.	Насосные станции в системах водоотведения.	3	2	-	10	15
13.	Электроснабжение и автоматизация насосных станций.	1	2	-	10	13
14.	Воздуходувные станции.	2	-	-	10	12
	Итого	16	16	-	72	104
Контроль						4
Всего (общая трудоемкость, час.)						108
Общая трудоемкость		32	16	16	112	216

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным), маркерной доской, мультимедийным проектором (стационарным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика» (ауд. 8-115), оборудованная следующими приборами/специальной техникой/установками, используемыми в учебном процессе:

лабораторный стенд испытания насосов - 3шт.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная сис издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/>—Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная сис ibooks.ru («Айбукс»). – URL: [https:// ibooks.ru /](https://ibooks.ru/)—Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>—Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/>—Режим доступа: свободный.
- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/>—Режим доступа: свободный.
- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (OpenScience), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным сисм:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/>—Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Карелин В.Я., Минаев А.В. Насосы и насосные станции: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «UD «БАСТЕТ», 2010. – 448 с.: ил. – Текст непосредственный.
 2. Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учебник / Под ред. проф. В.С. Дикаревского. – 2-е изд., перераб. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. – 447 с.: ил. – Текст непосредственный.
 3. Якубчик П.П. Насосы, насосные и воздухоудные станции: конспект лекций / П.П. Якубчик. - СПб.: ПГУПС, 2009. – 181 с.: ил. – Текст непосредственный.
 4. Водопроводные насосные станции: метод.указ. по выполнению курсового проекта / П.П. Якубчик, Т.Б. Шумейко. – СПб.: ПГУПС, 2005. – 51 с. – Текст непосредственный.
 5. Насосные станции в сист водоотведения: метод.указ. по курсовому проектированию / В.Г. Иванов, П.П. Якубчик, Т.Б. Шумейко. – СПб.: ПГУПС, 2006. – 64 с. – Текст непосредственный.
 6. Насосы: метод.указ. к выполнению лабораторных работ для студентов специальности «Водоснабжение и водоотведение» / П.П.Якубчик. – СПб.: ПГУПС, 2001. – 30 с. – Текст непосредственный.
 7. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб [Текст] : справ. пособие / Ф. А. Шевелев, А. Ф. Шевелев. - 9-е изд., испр.. - М.: Бастет, 2009. - 350 с– Текст непосредственный.
 8. СП 31.1330.2012. Водоснабжение, наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* (с изм №1-5). – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200093820>(дата обращения 23.01.2025).
- 8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:
- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;
 - Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

Разработчики рабочей программы,

Профессор кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и
гидравлика», к.т.н.

П.П. Якубчик

Главный специалист структурного
подразделения «Отдел гидромеханического
и сантехнического оборудования» АО
«Ленгидропроект»,
доцент, к.т.н.

М.Ю. Юдин

23 января 2025 г.