

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к401) Гидравлика и водоснабжение



Акимов О.В., канд.
техн. наук, доцент

26.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Насосные и воздухоподводящие станции**

для направления подготовки 08.03.01 Строительство

Составитель(и): к.т.н., зав.кафедрой, Акимов О.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от 20.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от __ ____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от __ ____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Насосные и воздухоудные станции
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 6
контактная работа	101	зачёты (семестр) 5
самостоятельная работа	151	курсовые работы 6
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	16	16	48	48
Практические	16	16	32	32	48	48
Контроль самостоятельной работы	1	1	4	4	5	5
В том числе инт.	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	49	49	52	52	101	101
Сам. работа	59	59	92	92	151	151
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	180	180	288	288

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Насосные и воздухоудные станции
1.2	Классификация насосов. Основное уравнение работы центробежного насоса. Высота всасывания. Кавитация. Характеристики центробежных насосов. Влияние частоты вращения и диаметра рабочего колеса насоса на его характеристики. Работа центробежных насосов на трубопроводе. Регулирование подачи центробежных насосов. Основные детали и конструктивные узлы насосов. Машины для перекачивания и сжатия газов. Насосные станции систем водоснабжения и водоотведения. Воздуходувные станции. Вспомогательное оборудование насосных и воздухоудных станций. Электрооборудование и электроснабжение насосных и воздухоудных станций. Эксплуатация насосных и воздухоудных станций.
1.3	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.16
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Инженерное обеспечение зданий и сооружений
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
2.2.2	Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-7: Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции и техническому перевооружению систем

Знать:

Теоретические основы гидравлики и очистки воды. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и водоотведения. Требования санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения.

Уметь:

Оптимизировать режимы работы сооружений с целью доведения основных параметров их работы до нормативных требований с минимальными затратами материальных средств и энергоресурсов

Владеть:

Навыками диагностики технического состояния зданий и сооружений, технологического и вспомогательного оборудования, составления проектов планов текущего и капитального ремонта технологического и вспомогательного оборудования и графиков технологического обслуживания

ПК-8: Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения

Знать:

Принцип действия и технико-экономические характеристики оборудования и технологических схем сооружений водоснабжения и водоотведения.

Уметь:

Применять справочную и нормативную документацию по проектированию сооружений водоснабжения и водоотведения. Определять исходные данные для проектирования сооружений. Разрабатывать варианты размещения и план расположения основного и вспомогательного оборудования на основе разработанного компоновочного плана

Владеть:

Методиками проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции 5 семестр						
1.1	Принцип действия, конструкции насосов и воздухоудов; Классификация насосов. Устройство центробежных насосов. Уравнение Эйлера для центробежных насосов. /Лек/	5	4	ПК-8 ПК-7	Л1.2Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.1 Э1	0	

1.2	Рабочие характеристики насосов. Влияние конструкции рабочего колеса на рабочие характеристики центробежных насосов. /Лек/	5	4	ПК-8 ПК-7	Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.1 Э1	0	
1.3	Работа насосов на трубопроводы. Напорная характеристика трубопроводов. Регулировка работы насосов на трубопроводы. Частотное регулирование работы насосов /Лек/	5	4	ПК-8 ПК-7	Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.1 Э2	0	
1.4	Правила установки насосных агрегатов относительно водозаборных резервуаров. Кавитация в насосах и способы борьбы с кавитацией. Гидравлический удар и противоударные устройства /Лек/	5	4	ПК-8 ПК-7	Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.1 Э3	0	
1.5	Всасывающие и напорные трубопроводы насосов. Размещение насосов в машинном зале. Трассировка и расчет внутрисканальных трубопроводов /Лек/	5	4	ПК-8 ПК-7	Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	Разновидности насосных станций систем водоснабжения: их назначение и режимы работы. Водопроводные насосные станции первого подъема: режимы работы насосных станций и особенности их устройства /Лек/	5	4	ПК-8 ПК-7	Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.1 Э1 Э5	0	
1.7	Насосные станции второго подъема: режимы работы насосных станций и особенности их устройства. Объемно-планировочное решение водопроводных насосных станций /Лек/	5	4	ПК-8 ПК-7	Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.1 Э1 Э5	0	
1.8	Конструкции зданий насосных станций. Вспомогательное оборудование насосных станций /Лек/	5	4	ПК-8 ПК-7	Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.1 Э1 Э5	0	
Раздел 2. Практические занятия 5 семестр							
2.1	Изучение конструкций центробежных насосов Построение и анализ основных характеристик центробежных насосов /Пр/	5	2	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.1 Э1 Э5	2	Дискуссия,ДО Т
2.2	Расчет требуемых параметров работы насосов и подбор насосов по каталогам. Технологический расчет трубопроводов и построение напорной характеристики трубопроводов. /Пр/	5	2	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.3 Л3.1 Э1 Э5	0	
2.3	Методика испытания центробежных насосов и получение основных параметрических характеристик центробежных насосов. /Пр/	5	2	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э5	0	
2.4	Анализ совместной работы насосов и трубопроводов. Исследование различных способов регулирования работы системы – насосы – трубопроводы. Методика испытания совместно работающих центробежных насосов. /Пр/	5	2	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.3 Э3 Э4	2	Дискуссия,ДО Т
2.5	Построение напорной характеристики параллельно работающих насосов на трубопроводы и анализ их работы. Построение напорной характеристики последовательно работающих насосов на трубопроводы и анализ их работы. /Пр/	5	2	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3.3 Э3 Э4	0	

2.6	Составление монтажной схемы насосных агрегатов. Размещение насосов в насосных станциях. Размещение и расчет внутростанционных трубопроводов насосных станций. /Пр/	5	2	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 3 Э3 Э4	0	
2.7	Подбор и размещение регулировочной и защитной арматуры трубопроводов насосных станций. Подбор и размещение вспомогательного оборудования насосных станций. Вспомогательные помещения и сооружения насосных станций. /Пр/	5	2	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 3 Э3 Э4	0	
2.8	Объемно-планировочное решение водопроводных насосных станций. Конструирование зданий насосных станций. Расчет ТЭП работы водопроводной насосной станции и себестоимости перекачки воды. /Пр/	5	2	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.1Л3. 3 Э3 Э4	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа 5 семестр							
3.1	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	18			0	
3.2	Подготовка к тестированию /Ср/	5	18	ПК-8 ПК-7	Л1.2Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.1 Э3 Э4	0	
3.3	Подготовка к зачету /Ср/	5	23	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.3Л3. 3 Л3.1 Э3 Э4	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	/Зачёт/	5	0	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э4 Э5	0	
Раздел 5. Лекции 6 семестр							
5.1	Особенности конструкции насосов для систем водоотведения. Устройство и характеристики насосов. Регулирование работы насосов и насосных станций систем водоотведения, трубопроводы, арматура и вспомогательное оборудование насосных и воздухоудных станций. Разновидности насосных станций для систем водоотведения: назначение и режим работы. Особенности устройства канализационных насосных станций. /Лек/	6	4	ПК-8 ПК-7	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э3 Э4	0	
5.2	расчет и подбор насосов и компрессоров; Компрессоры и воздухоудки. Устройство и основные характеристики. /Лек/	6	4	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.2Л3. 2 Э3 Э4	0	
5.3	Подбор основного и вспомогательного оборудования компрессорных станций. устройство и режим работы насосных станций водоснабжения и водоотведения; /Лек/	6	4	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.2Л3. 2 Э3 Э4	0	

5.4	Электроснабжение и принципы автоматизации работы насосных и воздухоподводящих станций; Электрическое хозяйство насосных и компрессорных станций. Автоматизация насосных и компрессорных станций. /Лек/	6	2	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.2Л3. 2 Э3 Э4	0	
5.5	эксплуатация насосных и воздухоподводящих станций. /Лек/	6	2	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.2Л3. 2 Э3 Э4	0	
Раздел 6. Практические занятия 6 семестр							
6.1	Изучение конструкций насосов для систем водоотведения Построение и анализ основных характеристик центробежных насосов для систем водоотведения /Пр/	6	4	ПК-8 ПК-7	Л1.2Л2.2Л3. 2 Э3 Э4	2	Дискуссия,ДО Т
6.2	Расчет требуемых параметров работы насосов и подбор канализационных насосов по каталогам. Построение напорной характеристики трубопроводов. Определение рабочих параметров работы канализационных насосов. /Пр/	6	4	ПК-8 ПК-7	Л1.2Л2.2Л3. 2 Э3 Э4	0	
6.3	Анализ совместной работы канализационных насосов и трубопроводов Составление монтажной схемы насосных агрегатов. Размещение насосов в насосных станциях. /Пр/	6	4	ПК-8 ПК-7	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э3 Э4	2	Дискуссия,ДО Т
6.4	Расчет вместимости приемного резервуара КНС. Расчет и подбор вспомогательного оборудования КНС. /Пр/	6	4	ПК-8 ПК-7	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э3 Э4	0	
6.5	Конструирование канализационной насосной станции. Анализ совместной работы погружных насосов разноудаленных скважин на общий трубопровод. /Пр/	6	4	ПК-8 ПК-7	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э3 Э4	0	
6.6	Расчет и подбор компрессоров для систем водоснабжения и водоотведения. Расчет и подбор вакуум-насосов для насосных станций. /Пр/	6	4	ПК-8 ПК-7	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э2 Э3	0	
6.7	Изучение конструкций поршневых и центробежных компрессоров. Характеристики компрессоров. Конструирование компрессорных агрегатов. Размещение компрессоров в компрессорной станции. /Пр/	6	4	ПК-8 ПК-7	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э3	0	
6.8	Объемно-планировочное решение компрессорных и воздухоподводящих станций. Конструкции зданий компрессорных станций. Подбор и размещение электрооборудования насосных и компрессорных станций. Вспомогательные помещения и сооружения насосных станций. /Пр/	6	4	ПК-8 ПК-7	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э4	0	
Раздел 7. Самостоятельная работа 6 семестр							
7.1	подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	18	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

7.2	Выполнение КР/Ср/	6	54	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э2 Э4	0	
7.3	подготовка к экзамену /Ср/	6	20	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э5	0	
Раздел 8. Контроль 6 семестр							
8.1	/Экзамен/	6	36	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1Л3.3 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Москвитин Б.А.	Оборудование водопроводных и канализационных сооружений: учеб. для вузов	Москва: Бастет, 2011,
Л1.2	Карелин В.Я., Минаев А.В.	Насосы и насосные станции: учеб. для вузов	Москва: БАСТЕТ, 2010,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Госстрой России	СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения	Москва: ФГУП ЦПП, 2004,
Л2.2		СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения: нормативно-технический материал	Москва: ГУП ЦПП, 2001,
Л2.3	Карелин В.Я., Новодережкин Р.А.	Насосные станции с центробежными насосами	Москва: Стройиздат, 1983,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сошников Е.В., Акимов О.В.	Центробежные насосы. Испытание насосов: практикум	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л3.2	Сошников Е.В.	Насосные станции систем водоотведения: метод. пособие по выполнению курсового проекта	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л3.3	Сошников Е.В., Чайковский Г.П.	Водопроводная станция очистки поверхностных вод: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Сайт ДВГУПС. Учебные и методические пособия	http://edu.dvgups.ru/
Э2	Электронная библиотека housecomputer.ru	http://housecomputer.ru/business/construction/infrastructure/books/books-VK.html
Э3	ТермоСистемы. Сайт проектировщиков. Практические советы и рекомендации	http://termosys.ru
Э4	Специализированный ресурс литературы о водоснабжении	http://www.o8ode.ru/
Э5	Ресурс электронной литературы twirpx.com	http://www.twirpx.com

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

ABBYY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46
Total Commander - Файловый менеджер, лиц. LO9-2108, б/с
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
WinRAR - Архиватор, лиц. LO9-2108, б/с
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем
Профессиональная база данных, информационно справочная система Гарант - http://www.garant.ru
Профессиональная база данных, информационно справочная система Консультант Плюс - http://www.Consultant.ru

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
124	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Научно-исследовательская лаборатория "Инновационные технологии очистки природных и сточных вод"	комплект учебной мебели, доска меловая, магнитно-маркерная офисная доска, стенды: "Автоматика насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов", стенды учебные по очистке воды, лабораторные установки по дисциплине "Гидравлика". Лабораторное оборудование: аквадистилляторы ДЭ-4 ЭМО и ДЭ-10, анализатор БПК 6 бутылей OxiTop IS6, анализатор Флюорат 02-3М, аэрозольный комплекс "Туман" с тележкой, весы GR-202, весы GX-2000 (2100г x 0,01г, внутр.калибр), весы KERN 770-14, измеритель ОСМА-310, колориметр DR/2800 Nach, комплект оборудования для прочистки трубопроводов ROTHENBERGER HD 17/190, кондуктометр "АНИОН-4120", мешалка магнитная H1190M, перемешивающее устройство ЛАБ-ПУ-01, прибор "Водолей" для получения особо чистой воды, рН-метр рН-213 Hanna, рН-метр АНИОН-7000 (комб. рН-электрод, стандарт-титры, штатив), спектрофотометр DR/2800, термометр KEY HI 98517, турбидиметр НАСН серии 2100N стационарный с аксессуарами, установка "Аквахлор-100", установка электрохимического синтеза "СТЭЛ-КОМПАКТ", фотометр Photalab S 12, фотометр КФК-5М. центрифуга лабораторная медицинская ОПн-8, шкаф сушильный лабораторный Биндер серия ED-53 фильтровальная колонка, полипропиленовый фильтр вида "Slim Line". Плакаты по конструкциям водоочистных сооружений – 4 шт. Демонстрационные материалы по конструкции водоочистных сооружений (слайды – 50 экз.) Элементы конструкций водоочистных сооружений - 10 экз. Набор реагентов для очистки воды – 20 экз. Образцы фильтрующих материалов – 15 экз. Образцы проектов станций очистки воды - 20 экз.
124а	Учебная аудитория для в составе а. 124	в составе а. 124
408	Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий.	Оснащенность: комплект учебной мебели, экран рулонный настенный, доска магнитно-маркерная. Технические средства обучения: мультимедийный проектор переносной, ПК Prestigio Officer 505B Core2Duo-T6550, ПК Prestigio Officer 705B, сервер.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для лучшего усвоения материала курса рекомендуется составлять конспект по каждой теме. После изучения теоретического материала по водопроводным насосным станциям необходимо разобраться с методикой выполнения курсовой работы (в 6 семестре), приведенной в учебном пособии, а также ответить на вопросы для самопроверки, приведенные в конце глав пособия. Выполнять работу рекомендуется в последовательности, также помещенной в соответствующих главах, защита курсовой работы проводится в ходе беседы с преподавателем и ответов на вопросы. В 5-ом семестре наряду с изучением теоретического материала следует рассмотреть примеры решения задач по вспомогательной литературе.

Умение проектировать насосные станции и решать практические задачи, а также давать правильные ответы на вопросы для самопроверки является критерием усвоения материалов дисциплины. При возникновении непонятных вопросов нужно обращаться за консультацией на кафедру.

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В соответствии с планом выполнения самостоятельных работ студенты должны изучать теоретический материал по предстоящему занятию, формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения, для рассмотрения на лекциях, практических занятиях.

При выполнении задания должны соблюдаться все требования, изложенные в методических указаниях и пользоваться литературой, указанной преподавателем.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения практических работ .

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет- ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами практических занятий; учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; перечнем вопросов к экзамену.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях , позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

При подготовке к практическим работам необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, изучить указания к практической работе, составленные преподавателем.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; формирования профессиональных компетенций.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально - технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Итоговыми точками контроля являются экзамен (бсем), перечни вопросов приведены в ОМ дисциплины

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Перечень вопросов к защите КП

Компетенция ПК-7, ПК-8:

1. Как определяется расчетный напор насоса ПК-7
2. Как назначаются режимы работы насоса ПК-8
3. По каким параметрам выбираются насосы по каталогу ПК-7
4. Какими способами регулируется работа насосов ПК-8
5. Как размещаются насосы в насосной станции ПК-7
6. Какие строительные конструкции используются для насосов ПК-8
7. Как составляется гидравлический расчет внутристанционных трубопроводов ПК-8
8. Как определяется положение оси насоса ПК-7
9. Принципы формирования насосного агрегата ПК-8
10. Использование совместной работы насосов ПК-7
11. Оценка совместной работы насосов на трубопровод ПК-8
12. Способы заливки насосов ПК-7