

«УТВЕРЖДАЮ»

 **Первый проректор – проректор ОД**
И.Г. Гайрабеков
_____ 05 _____ 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Гидромашины и компрессоры»

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)
«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

Квалификация выпускника
бакалавр

Год начала подготовки
2025

Грозный – 2025

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидромашины и компрессоры» является формирование у обучающихся системных знаний о принципах действия, конструкциях, рабочих процессах и характеристиках насосов, компрессоров и объемного гидропривода, применяемых при бурении, добыче, сборе, подготовке и транспортировании нефти и газа, а также практических навыков их расчета, выбора и рациональной эксплуатации.

Задачами дисциплины являются:

- изучение классификации, устройства и рабочих процессов динамических и объемных насосов нефтегазопромыслового назначения;
- освоение методов расчета подачи, напора, мощности, коэффициента полезного действия и кавитационных характеристик насосов;
- изучение устройства, рабочих процессов и характеристик поршневых, винтовых, центробежных и осевых компрессоров;
- формирование навыков выбора насосного и компрессорного оборудования по параметрам технологического процесса и характеристикам сети;
- изучение состава, принципов работы и методов расчета объемного гидропривода буровых и нефтепромысловых машин;
- освоение способов регулирования режимов работы, повышения энергетической эффективности и обеспечения безопасной эксплуатации гидромашин и компрессоров.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидромашины и компрессоры» относится к части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» (Б1.В.03).

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Механика жидкости и газа», «Гидравлика», «Теплотехника», «Детали машин и основы конструирования», «Материаловедение».

Результаты освоения дисциплины используются при изучении техники бурения и добычи нефти и газа, монтажа и эксплуатации оборудования, организации ремонтных работ, расчета и конструирования нефтегазопромысловых машин, при прохождении практик и подготовке выпускной квалификационной работы.

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

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1. Знает физико-химические процессы для рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов. ОПК-7.2. Применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в нефтегазовом машиностроении.	Знать: физические основы преобразования энергии в насосах, компрессорах и гидроприводах; источники гидравлических, механических и объемных потерь; способы энергосбережения и безопасного использования рабочих сред. Уметь: определять энергетические показатели гидромашин и компрессоров; выбирать экономичный режим работы; оценивать влияние регулирования, кавитации, утечек и состояния оборудования на расход энергии и ресурсов. Владеть: навыками расчета мощности и КПД, сопоставления вариантов оборудования и обоснования технических решений, обеспечивающих рациональное использование энергии и рабочих сред.
ПК-4. Способен обеспечивать технологическое сопровождение планирования потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли	ПК-4.1. Рассчитывает распределение потоков углеводородного сырья и оптимальных (возможных) режимов работы технологических объектов. ПК-4.2. Разрабатывает предложения для перспективного планирования потоков углеводородного сырья и режимов работы технологического оборудования организации нефтегазовой отрасли.	Знать: рабочие процессы, конструктивные схемы и характеристики насосного и компрессорного оборудования; закономерности совместной работы машины и трубопроводной сети; методы регулирования подачи, напора и давления. Уметь: рассчитывать основные параметры насосов, компрессоров и гидроприводов; строить и анализировать рабочие характеристики; определять рабочую точку и выбирать оборудование для заданного технологического режима. Владеть: навыками расчета и обоснования режимов работы насосных и компрессорных установок, подбора агрегатов и разработки предложений по повышению эффективности транспортирования и подготовки углеводородного сырья.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/зач. ед.		Семестр	
	ОФО	ЗФО	7	7
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)	68	12	68	12
В том числе:				
Лекции	34	6	34	6
Практические занятия	34	6	34	6
Лабораторные работы	–	–	–	–
Самостоятельная работа (всего)	76	132	76	132
В том числе:				
Расчетно-графическая/контрольная работа	24	36	24	36
Подготовка к практическим занятиям	25	48	25	48
Подготовка к экзамену/зачету	27	48	27	48
Вид промежуточной аттестации	экзамен	зачет	экзамен	зачет
Общая трудоемкость дисциплины, всего в часах	144	144	144	144
Общая трудоемкость дисциплины, всего в зачетных единицах	4	4	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционные занятия, ч	Практические занятия, ч	Лабораторные занятия, ч	Всего, ч
1	Основы теории и классификация гидромашин	4	4	–	8
2	Объемные насосы буровых и нефтегазопромысловых установок	4	4	–	8
3	Динамические насосы и насосные агрегаты нефтяных и газовых промыслов	6	6	–	12
4	Совместная работа насосов и трубопроводных систем	4	4	–	8
5	Компрессорные машины нефтегазовой отрасли	6	6	–	12
6	Расчет, выбор и регулирование компрессорных установок	4	4	–	8
7	Объемный гидропривод нефтегазопромысловых машин	4	4	–	8
8	Эксплуатация, энергоэффективность и техническое состояние оборудования	2	2	–	4
Итого		34	34	–	68

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы теории и классификация гидромашин	Назначение гидромашин в технологических процессах бурения, добычи, сбора и подготовки нефти и газа. Классификация насосов и гидродвигателей. Основные параметры: подача, напор, давление, мощность, момент, КПД. Баланс энергии и виды потерь. Законы подобия и пересчет характеристик.
2	Объемные насосы буровых и нефтегазопромысловых установок	Поршневые, плунжерные, шестеренные, винтовые и пластинчатые насосы. Рабочий процесс, коэффициент подачи, неравномерность подачи и способы ее снижения. Индикаторная диаграмма. Клапанные узлы, пневмокомпенсаторы и предохранительные устройства. Буровые насосы и насосы высокого давления.
3	Динамические насосы и насосные агрегаты нефтяных и газовых промыслов	Центробежные и осевые насосы. Уравнение Эйлера, теоретический и действительный напор. Характеристики насоса, влияние частоты вращения, диаметра рабочего колеса и вязкости среды. Многоступенчатые и многопоточные машины. Скважинные электроцентробежные насосы, подпорные и перекачивающие агрегаты.
4	Совместная работа насосов и трубопроводных систем	Характеристика трубопроводной сети и рабочая точка. Параллельная и последовательная работа насосов. Регулирование дросселированием, перепуском, изменением частоты вращения и геометрии рабочего органа. Всасывающая способность, кавитация, допустимый кавитационный запас. Выбор насоса по заданному режиму.
5	Компрессорные машины нефтегазовой отрасли	Назначение и классификация компрессоров. Термодинамические процессы сжатия газа. Поршневые, винтовые, ротационные, центробежные и осевые компрессоры. Производительность, степень повышения давления, мощность, политропический и изотермический КПД. Газомотокомпрессоры и компрессоры систем сбора, подготовки и транспорта газа.
6	Расчет, выбор и регулирование компрессорных установок	Одноступенчатое и многоступенчатое сжатие, промежуточное охлаждение. Индикаторная диаграмма поршневого компрессора, объемный коэффициент и мертвое пространство. Характеристики динамических компрессоров, помпаж и устойчивость работы. Способы регулирования производительности и давления. Подбор компрессора и вспомогательного оборудования.
7	Объемный гидропривод нефтегазопромысловых машин	Структура объемного гидропривода. Насосы, гидромоторы, гидроцилиндры, гидрораспределители, клапаны, дроссели, аккумуляторы, фильтры и гидролинии. Схемы регулирования скорости и усилия. Расчет расхода, давления, мощности и КПД. Гидроприводы буровых ключей, лебедок, механизмов подачи и подъемных агрегатов.
8	Эксплуатация, энергоэффективность и техническое состояние оборудования	Монтаж, пуск, регулирование и испытание насосных и компрессорных агрегатов. Контроль вибрации, температуры, давления, герметичности и состояния смазки. Основные неисправности и признаки отклонения режима. Энергосберегающая эксплуатация, предотвращение утечек, кавитации и помпажа. Требования безопасности.

5.3. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.4. Практические занятия

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание практического занятия	Часы
1	Основы теории и классификация гидромашин	Расчет основных энергетических параметров гидромашин. Построение энергетического баланса и определение КПД.	2
2	Основы теории и классификация гидромашин	Применение законов подобия для пересчета подачи, напора и мощности при изменении частоты вращения и размеров машины.	2
3	Объемные насосы буровых и нефтегазопромысловых установок	Расчет средней и мгновенной подачи поршневых насосов одинарного и двойного действия. Оценка неравномерности подачи.	2
4	Объемные насосы буровых и нефтегазопромысловых установок	Построение индикаторной диаграммы и определение мощности, коэффициента подачи и КПД поршневого или плунжерного насоса.	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание практического занятия	Часы
5	Динамические насосы и насосные агрегаты нефтяных и газовых промыслов	Расчет параметров центробежного насоса и построение напорной, мощностной и энергетической характеристик.	2
6	Динамические насосы и насосные агрегаты нефтяных и газовых промыслов	Пересчет характеристики насоса при изменении частоты вращения и диаметра рабочего колеса.	2
7	Динамические насосы и насосные агрегаты нефтяных и газовых промыслов	Выбор типа и числа ступеней насосного агрегата для заданных условий добычи, сбора или перекачивания жидкости.	2
8	Совместная работа насосов и трубопроводных систем	Построение характеристики трубопроводной сети и определение рабочей точки насосной установки.	2
9	Совместная работа насосов и трубопроводных систем	Расчет параллельной и последовательной работы насосов. Сравнение способов регулирования подачи.	2
10	Компрессорные машины нефтегазовой отрасли	Построение индикаторной диаграммы поршневого компрессора и расчет подачи с учетом мертвого пространства.	2
11	Компрессорные машины нефтегазовой отрасли	Расчет работы и мощности одноступенчатого компрессора при изотермическом, адиабатном и политропическом сжатии.	2
12	Компрессорные машины нефтегазовой отрасли	Расчет многоступенчатого сжатия с промежуточным охлаждением и определение рационального распределения степеней давления.	2
13	Расчет, выбор и регулирование компрессорных установок	Выбор компрессора по требуемой производительности, начальному и конечному давлению. Проверка режима по характеристике.	2
14	Расчет, выбор и регулирование компрессорных установок	Анализ регулирования компрессорной установки и разработка мер предупреждения помпажа и перегрева.	2
15	Объемный гидропривод нефтегазопромысловых машин	Расчет расхода, давления, скорости и усилия гидроцилиндра. Подбор насоса и гидроаппаратуры.	2
16	Объемный гидропривод нефтегазопромысловых машин	Расчет мощности и КПД объемного гидропривода. Анализ схем регулирования скорости исполнительного механизма.	2
17	Эксплуатация, энергоэффективность и техническое состояние оборудования	Комплексный анализ режима насосного или компрессорного агрегата по эксплуатационным данным и разработка рекомендаций по повышению надежности и энергоэффективности.	2

6. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

6.1. Темы расчетно-графических работ, рефератов и докладов

1. Расчет и построение характеристики центробежного насоса для системы промыслового сбора жидкости.
2. Выбор насоса и определение рабочей точки насосной установки по характеристике трубопроводной сети.
3. Расчет кавитационного запаса и допустимой высоты всасывания насосной установки.
4. Параллельная и последовательная работа насосов в промысловой системе.
5. Расчет подачи, мощности и КПД поршневого бурового насоса.
6. Конструкции и характеристики скважинных электроцентробежных насосов.
7. Винтовые насосы для добычи высоковязкой нефти.
8. Насосные агрегаты систем поддержания пластового давления.
9. Компрессорные установки систем сбора и подготовки нефтяного газа.
10. Расчет многоступенчатого поршневого компрессора с промежуточным охлаждением.
11. Центробежные компрессоры и газоперекачивающие агрегаты.
12. Винтовые компрессоры нефтегазовых промыслов.
13. Способы регулирования производительности компрессорных установок.
14. Помпаж динамического компрессора и способы его предупреждения.

15. Объемный гидропривод буровых ключей и механизмов спуско-подъемного комплекса.
16. Гидропривод агрегатов текущего и капитального ремонта скважин.
17. Рабочие жидкости гидропривода и требования к их чистоте и температуре.
18. Энергосберегающие режимы насосного и компрессорного оборудования.
19. Диагностика насосных и компрессорных агрегатов по вибрационным и температурным параметрам.
20. Безопасная эксплуатация гидромашин, компрессоров и гидроприводов на объектах нефтегазовой отрасли.

6.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной, справочной, нормативно-технической и эксплуатационной документации, выполнение расчетно-графического или контрольного задания, подготовку реферата или доклада, построение характеристик оборудования и анализ технологических режимов. В расчетных работах необходимо приводить исходные данные, расчетную схему, используемые зависимости, результаты расчета, графическое представление характеристик и обоснованный вывод.

7. Оценочные средства

7.1. Образец текущего контроля

Задание. Для насосной установки системы промыслового сбора определить рабочую точку, мощность на валу и годовой расход электроэнергии. Характеристика насоса задана тремя точками, характеристика сети определяется статическим напором и коэффициентом гидравлического сопротивления. Оценить возможность снижения энергопотребления изменением частоты вращения.

Таблица 6

Параметр	Обозначение	Значение
Статический напор сети, м	Н _{ст}	38
Коэффициент сопротивления сети, ч ² /м ⁵	k	0,0018
Подача в точках характеристики, м ³ /ч	Q	0; 100; 180
Напор насоса в точках характеристики, м	H	82; 72; 48
КПД насоса в рабочей зоне	η _н	0,78
КПД электродвигателя	η _{дв}	0,94
Продолжительность работы, ч/год	T	7200

7.2. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Назначение и классификация гидромашин.
2. Основные параметры насосов и гидродвигателей.
3. Энергетический баланс и коэффициент полезного действия гидромашин.
4. Законы подобия гидромашин и их практическое применение.
5. Классификация объемных насосов.
6. Рабочий процесс поршневого насоса.
7. Средняя и мгновенная подача поршневых насосов.
8. Неравномерность подачи и способы ее снижения.
9. Индикаторная диаграмма поршневого насоса.
10. Коэффициент подачи и объемные потери.

11. Клапаны, пневмокомпенсаторы и предохранительные устройства буровых насосов.
12. Шестеренные, винтовые и пластинчатые насосы.
13. Принцип действия и устройство центробежного насоса.
14. Уравнение Эйлера для лопастной машины.
15. Теоретический и действительный напор центробежного насоса.
16. Основные характеристики центробежного насоса.
17. Влияние частоты вращения и диаметра рабочего колеса на характеристику.
18. Многоступенчатые и многопоточные насосы.
19. Скважинные электроцентробежные насосы.
20. Характеристика трубопроводной сети и рабочая точка насосной установки.
21. Параллельная и последовательная работа насосов.
22. Способы регулирования подачи насоса.
23. Кавитация и допустимый кавитационный запас.
24. Алгоритм выбора насоса для заданного технологического режима.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»

Первая рубежная аттестация

Билет № 1

1. Средняя и мгновенная подача поршневых насосов.
2. Характеристика трубопроводной сети и рабочая точка насосной установки.

Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

7.3. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Назначение и классификация компрессорных машин.
2. Термодинамические процессы сжатия газа.
3. Основные параметры и энергетические показатели компрессора.
4. Поршневые компрессоры: устройство и принцип действия.
5. Индикаторная диаграмма поршневого компрессора.
6. Влияние мертвого пространства на производительность компрессора.
7. Мощность одноступенчатого компрессора.
8. Многоступенчатое сжатие и промежуточное охлаждение.
9. Рациональное распределение степеней повышения давления.
10. Винтовые и ротационные компрессоры.
11. Центробежные компрессоры: устройство и рабочий процесс.
12. Осевые компрессоры: устройство и области применения.
13. Характеристики динамического компрессора.
14. Помпаж и устойчивость работы компрессора.
15. Способы регулирования производительности компрессоров.
16. Газомотокомпрессоры и газоперекачивающие агрегаты.

17. Выбор компрессора по параметрам технологического процесса.
18. Назначение и структура объемного гидропривода.
19. Насосы и гидродвигатели объемного гидропривода.
20. Гидроцилиндры и расчет их основных параметров.
21. Регулирующая и направляющая гидроаппаратура.
22. Рабочие жидкости, фильтрация и тепловой режим гидропривода.
23. Расчет мощности и КПД объемного гидропривода.
24. Контроль технического состояния насосных и компрессорных агрегатов.
25. Энергосберегающая и безопасная эксплуатация гидромашин и компрессоров.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»

Вторая рубежная аттестация

Билет № 1

1. Многоступенчатое сжатие и промежуточное охлаждение.
2. Расчет мощности и КПД объемного гидропривода.

Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

7.4. Вопросы к промежуточной аттестации

1. Роль гидромашин и компрессоров в технологических процессах нефтегазовой отрасли.
2. Классификация гидромашин и области их применения.
3. Основные параметры и энергетический баланс гидромашин.
4. Подобие гидромашин и пересчет характеристик.
5. Поршневые и плунжерные насосы: устройство и рабочий процесс.
6. Расчет подачи поршневого насоса и оценка неравномерности.
7. Индикаторная диаграмма, мощность и КПД поршневого насоса.
8. Клапаны и вспомогательные устройства буровых насосов.
9. Роторные объемные насосы и области их применения.
10. Центробежный насос: устройство, рабочий процесс и уравнение Эйлера.
11. Характеристики центробежного насоса.
12. Влияние частоты вращения, диаметра рабочего колеса и вязкости на характеристику.
13. Многоступенчатые и многопоточные центробежные насосы.
14. Скважинные электроцентробежные насосы и их характеристики.
15. Характеристика трубопроводной сети и рабочая точка.
16. Параллельная и последовательная работа насосов.
17. Способы регулирования насосных установок.
18. Кавитация, кавитационный запас и условия всасывания.
19. Выбор насосного агрегата для заданного технологического режима.
20. Эксплуатация и диагностика насосных агрегатов.
21. Назначение и классификация компрессоров.
22. Изотермическое, адиабатное и политропическое сжатие газа.
23. Поршневой компрессор: устройство и индикаторная диаграмма.

24. Производительность и объемный коэффициент поршневого компрессора.
25. Мощность одноступенчатого поршневого компрессора.
26. Многоступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением.
27. Винтовые компрессоры нефтегазовой отрасли.
28. Центробежные компрессоры: рабочий процесс и характеристики.
29. Осевые компрессоры и области их применения.
30. Помпаж динамического компрессора и способы предупреждения.
31. Регулирование производительности компрессорных установок.
32. Газомотокомпрессоры и газоперекачивающие агрегаты.
33. Выбор компрессора для технологического объекта.
34. Эксплуатация и диагностика компрессорных установок.
35. Назначение, состав и классификация объемного гидропривода.
36. Гидронасосы, гидромоторы и гидроцилиндры.
37. Гидрораспределители, клапаны, дроссели и аккумуляторы.
38. Регулирование скорости и усилия в объемном гидроприводе.
39. Расчет расхода, давления, мощности и КПД гидропривода.
40. Гидроприводы буровых и нефтепромысловых машин.
41. Рабочие жидкости, фильтрация и температурный режим гидросистем.
42. Причины отказов и признаки неисправностей гидропривода.
43. Энергетическая эффективность насосных и компрессорных установок.
44. Безопасность эксплуатации оборудования, работающего с жидкостью и газом под давлением.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

Институт нефти и газа

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Дисциплина «Гидромашины и компрессоры»

Промежуточная аттестация

Билет № 1

1. Характеристика трубопроводной сети и рабочая точка.
2. Многоступенчатое сжатие с промежуточным охлаждением.
3. Расчет расхода, давления, мощности и КПД гидропривода.

Преподаватель _____ Зав. кафедрой _____

7.5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 балла (неудовлетворительно)	41–60 баллов (удовлетворительно)	61–80 баллов (хорошо)	81–100 баллов (отлично)	
ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении					
Знать: физические основы преобразования энергии, виды потерь и способы повышения эффективности гидромашин, компрессоров и гидроприводов.	Не знает основных процессов и энергетических показателей оборудования.	Знает отдельные определения и зависимости, допускает существенные ошибки.	Знает основные процессы и показатели, допускает отдельные неточности.	Системно объясняет процессы, потери и методы повышения эффективности оборудования.	Опрос, рубежная аттестация, расчетная работа, экзамен
Уметь: определять энергетические показатели, выбирать экономичный режим и оценивать влияние регулирования и технического состояния на расход энергии.	Не выполняет расчет и не может оценить режим работы.	Выполняет отдельные действия по образцу с существенными ошибками.	Правильно решает типовые задачи, допуская отдельные неточности.	Самостоятельно выполняет расчет, сравнивает варианты и обосновывает эффективный режим.	Практические работы, расчетно-графическая работа, экзамен
Владеть: навыками расчета мощности и КПД, сопоставления вариантов оборудования и обоснования ресурсосберегающих решений.	Не владеет расчетными приемами и не обосновывает решение.	Применяет приемы несистемно и только с помощью преподавателя.	Владеет основными приемами для типовых условий, допускает отдельные пробелы.	Уверенно применяет расчетные приемы и обосновывает ресурсосберегающее решение.	Практические работы, расчетно-графическая работа, экзамен
ПК-4. Способен обеспечивать технологическое сопровождение планирования потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли					
Знать: конструкции и характеристики насосов и компрессоров, закономерности совместной работы оборудования и сети, способы регулирования режимов.	Не знает конструкций, характеристик и основных закономерностей работы.	Знает отдельные сведения, но не устанавливает взаимосвязь параметров.	Знает основные конструкции и характеристики, допускает отдельные пробелы.	Системно знает оборудование, характеристики и влияние параметров на технологический режим.	Опрос, рубежная аттестация, расчетная работа, экзамен
Уметь: рассчитывать параметры оборудования, строить характеристики, определять рабочую точку и выбирать агрегат для заданного режима.	Не выполняет расчет и не определяет рабочий режим.	Выполняет отдельные операции по образцу с существенными ошибками.	Решает типовые задачи и выбирает оборудование с отдельными неточностями.	Самостоятельно рассчитывает режим, анализирует характеристики и обосновывает выбор оборудования.	Практические работы, расчетно-графическая работа, экзамен
Владеть: навыками расчета и обоснования режимов насосных и компрессорных установок, подбора агрегатов и подготовки технических предложений.	Не владеет методикой расчета и оформления технического решения.	Выполняет отдельные операции несистемно и с постоянной помощью.	Владеет методикой для типовой задачи, допускает отдельные пробелы.	Самостоятельно выполняет комплексный расчет и формирует обоснованное техническое предложение.	Практические работы, проектное задание, расчетно-графическая работа, экзамен

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и рекомендаций индивидуальной программы реабилитации или абилитации. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации при необходимости адаптируются: задания предоставляются в доступном формате, увеличивается время выполнения, допускается использование специализированных технических средств и помощь ассистента.

Для обучающихся с нарушениями зрения предусматривается предоставление материалов в электронном виде или укрупненным шрифтом; для обучающихся с нарушениями слуха — визуальная подача информации и, при необходимости, услуги сурдопереводчика; для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата — возможность выполнения письменных заданий на компьютере или в устной форме. Электронные образовательные ресурсы должны быть доступны через электронную информационно-образовательную среду университета.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Доманский, И. В. Насосы и компрессорные машины : учебное пособие для вузов / И. В. Доманский, В. А. Некрасов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 104 с. — ISBN 978-5-507-50471-8. — Текст : непосредственный.
2. Дылдин, Г. П. Насосы для нефтегазовой отрасли : учебно-методическое пособие / Г. П. Дылдин, В. Н. Макаров. — Екатеринбург : Издательство УГГУ, 2022. — 89 с. — Текст : непосредственный.
3. Снарев, А. И. Расчеты машин и оборудования для добычи нефти и газа : учебно-практическое пособие / А. И. Снарев. — Москва : Инфра-Инженерия, 2010. — 232 с. — ISBN 978-5-9729-0025-1. — Текст : непосредственный.
4. Кузнецов, Ю. В. Насосы, вентиляторы, компрессоры : учебное пособие / Ю. В. Кузнецов, А. Г. Никифоров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-5144-9. — Текст : непосредственный.

9.2. Дополнительная литература и нормативно-технические источники

1. Никишенко, С. Л. Нефтегазопромысловое оборудование : учебное пособие / С. Л. Никишенко. — 2-е изд. — Волгоград : Ин-Фолио, 2008. — 416 с. — ISBN 978-5-903826-02-5. — Текст : непосредственный.
2. ГОСТ 6134–2007 (ИСО 9906:1999). Насосы динамические. Методы испытаний. — Введ. 2008-06-01. — Москва : Стандартинформ, 2008. — Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 28567–90. Компрессоры. Термины и определения. — Введ. 1991-07-01. — Москва : Стандартинформ, 2005. — Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 31839–2012 (EN 809:1998). Насосы и агрегаты насосные для перекачки жидкостей. Общие требования безопасности. — Введ. 2014-01-01. — Москва : Стандартинформ, 2013. — Текст : непосредственный.
5. ГОСТ Р 54806–2011 (ИСО 9905:1994). Насосы центробежные. Технические требования. Класс I. — Введ. 2012-07-01. — Москва : Стандартинформ, 2012. — Текст : непосредственный.

9.3. Электронные образовательные ресурсы

1. Электронная информационно-образовательная среда ГГНТУ.
2. Электронно-библиотечная система «Лань».
3. Электронно-библиотечная система IPR SMART.
4. Электронные каталоги научной библиотеки университета.
5. Официальные информационные ресурсы по техническому регулированию и промышленной безопасности.

9.4. Программное обеспечение

Для освоения дисциплины используются операционная система, офисный пакет для подготовки текстовых и табличных документов, программа просмотра PDF-документов, веб-браузер, программные средства выполнения инженерных расчетов и построения характеристик оборудования, а также доступ к электронной информационно-образовательной среде и электронным библиотечным системам.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и практических занятий используется учебная аудитория, оснащенная компьютером преподавателя, мультимедийным проектором и экраном. Применяются плакаты, схемы, каталоги, эксплуатационная документация, макеты и разрезные образцы насосов, компрессоров, гидроаппаратуры и элементов гидропривода.

Практические занятия могут проводиться в специализированной аудитории кафедры «Технологические машины и оборудование» с использованием учебных стендов, образцов центробежных и объемных насосов, элементов поршневого и винтового компрессора, гидроцилиндров, гидрораспределителей, клапанов и измерительных приборов. При выполнении расчетных заданий обеспечивается доступ к компьютерам и программным средствам построения графиков и обработки результатов.

Приложение. Методические указания по освоению дисциплины

1. Планирование и организация времени обучающегося

Освоение дисциплины рекомендуется начинать с изучения рабочей программы, структуры разделов, перечня оценочных средств и рекомендуемой литературы. После каждой лекции необходимо проработать конспект, выписать основные расчетные зависимости и сопоставить изучаемую конструкцию с ее применением в буровых, добычных, насосных и компрессорных установках. Подготовка к практическому занятию включает повторение соответствующей теории, анализ расчетной схемы и предварительное ознакомление с исходными данными.

2. Работа на лекционных занятиях

Во время лекций следует фиксировать определения, классификации, схемы машин, основные уравнения и характерные зависимости. Особое внимание необходимо уделять физическому смыслу параметров, форме рабочих характеристик, областям устойчивой и экономичной работы, причинам потерь энергии и ограничениям эксплуатации. Рекомендуется составлять сравнительные таблицы насосов, компрессоров и элементов гидропривода.

3. Подготовка к практическим занятиям

На практических занятиях обучающийся выполняет расчеты, строит характеристики, определяет рабочие точки и выбирает оборудование. Решение должно содержать расчетную схему, исходные данные, используемые формулы, подстановку значений, единицы измерения, графический материал и вывод. При выборе агрегата необходимо учитывать требуемые параметры, диапазон регулирования, кавитационные или газодинамические ограничения, КПД и условия эксплуатации.

4. Организация самостоятельной работы

Самостоятельная работа направлена на углубление знаний и развитие навыков инженерного анализа. При выполнении расчетно-графической или контрольной работы необходимо использовать справочные характеристики оборудования, сопоставлять несколько вариантов и обосновывать выбранное решение. При подготовке рефератов и докладов следует раскрывать назначение оборудования, конструкцию, рабочий процесс, характеристики, особенности эксплуатации и направления повышения эффективности.

5. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

Подготовка к контролю включает повторение классификаций, принципов действия, расчетных зависимостей и методов построения характеристик. Обучающийся должен уметь объяснить физический смысл расчетов, определить рабочий режим, оценить энергетическую эффективность и обосновать выбор насоса, компрессора или гидропривода для заданного технологического процесса.

Разработчик:

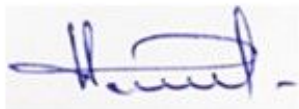
Доцент кафедры «ТМО»



/Л. М. Масаева./

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «ТМО»



/А.А. Эльмурзаев /

Директор ДУМР



/М.А.Магомаева /