

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



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
и аэрокосмической техники
В.И. Ряжских
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Гидравлические машины и аппараты»

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения
нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника бакалавр

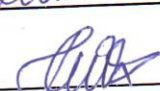
Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы  /В.В. Бородкин/

Заведующий кафедрой
нефтегазового оборудования
и транспортировки  /С.Г. Валюхов/

Руководитель ОПОП  / С.Г. Валюхов /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Цели дисциплины - формирование у студентов знаний и навыков по использованию гидравлических машин и аппаратов в системах гидроприводов, применяемых в нефтегазовой отрасли.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомление с конструкциями лопастных и объемных гидравлических машин, распределительной, регулирующей арматурой и насосными установками;
- приобретение навыков составления гидравлических схем, расчета и проектирования элементов гидропневмоприводов.
- приобретение опыта в проведении гидромеханических экспериментов в лабораторных условиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Гидравлические машины и аппараты» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Гидравлические машины и аппараты» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен выполнять работы по эксплуатации и обслуживанию оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

ПК-6 - Способен разрабатывать научно обоснованные предложения по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать основные производственные процессы транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки.
	Уметь совместно со специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.
	Владеть навыками сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов.
ПК-6	Знать методы и способы организации работ по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

	Уметь организовать работу по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
	Владеть навыками организации работ по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Гидравлические машины и аппараты» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Общие сведения о гидромашинах и гидроаппаратах, используемых в нефтегазовой отрасли	Основные объекты применения гидро- и пневмоприводов в нефтегазовой отрасли. Гидромашины, их общая классификация и основные параметры. Динамические насосы: основные сведения, классификация. Центробежный, вихревой и струйный насосы.	4	2	12	18
2	Гидродинамические передачи	Общие сведения о гидродинамических передачах. Устройство и рабочий процесс гидромфты. Устройство и рабочий процесс гидротрансформатора	2	2	12	16
3	Общие сведения об объемных насосах	Объемные гидравлические насосы. Общие свойства и классификация роторных насосов. Возвратно- поступательные (поршневые) насосы. Шестеренные насосы. Пластинчатые насосы. Роторно-поршневые насосы. Характеристики роторных насосов и насосных установок.	2	4	12	18
4	Гидравлические двигатели.	Гидроцилиндры. Гидромоторы. Поворотные гидродвигатели.	2	2	12	16
5	Элементы управления гидравлическими машинами (гидроаппараты)	Гидроаппараты. Основные термины определения и параметры. Гидродроссели. Обратные, переливные и предохранительные клапаны. Регулирующие и направляющие гидроклапаны. Направляющие гидрораспределители. Дросселирующие гидрораспределители. Электрогидравлические усилители мощности управляющего сигнала. Следящие гидроприводы. Делители потока. Системы синхронизации движения выходных звеньев нескольких гидродвигателей. Дроссельные и объемные способы синхронизации.	6	6	12	22
6	Гидроаккумуляторы, гидролинии и кондиционеры рабочих жидкостей	Конструкции гидроаккумуляторов. Гидролинии и элементы их соединения. Рабочие жидкости. Фильтры. Кондиционеры рабочей жидкости	2	2	12	18
Итого			18	18	72	108

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Общие сведения о гидромашинах и гидроаппаратах, используемых в нефтегазовой отрасли	Основные объекты применения гидро- и пневмоприводов в нефтегазовой отрасли. Гидромашины, их общая классификация и основные параметры. Динамические насосы: основные сведения, классификация. Центробежный, вихревой и струйный насосы.	1	2	12	15
2	Гидродинамические передачи	Общие сведения о гидродинамических передачах. Устройство и рабочий процесс гидромфты. Устройство и рабочий процесс гидротрансформатора	1	2	14	17
3	Общие сведения об объемных насосах	Объемные гидравлические насосы. Общие свойства и классификация роторных насосов. Возвратно- поступательные (поршневые) насосы. Шестеренные насосы. Пластинчатые насосы. Роторно-поршневые насосы. Характеристики роторных насосов и насосных установок.	2	4	14	20
4	Гидравлические двигатели.	Гидроцилиндры. Гидромоторы. Поворотные гидродвигатели.	-	2	14	16
5	Элементы управления гидравлическими	Гидроаппараты. Основные термины определения и параметры. Гидродроссели. Обратные, переливные и предохранительные	4	6	15	25

	машинами (гидроаппараты)	клапаны. Регулирующие и направляющие гидроклапаны. Направляющие гидрораспределители. Дросселирующие гидрораспределители. Электрогидравлические усилители мощности управляющего сигнала. Следящие гидроприводы. Делители потока. Системы синхронизации движения выходных звеньев нескольких гидродвигателей. Дроссельные и объемные способы синхронизации.				
6	Гидроаккумуляторы, гидролинии и кондиционеры рабочих жидкостей	Конструкции гидроаккумуляторов. Гидролинии и элементы их соединения. Рабочие жидкости. Фильтры. Кондиционеры рабочей жидкости	-	2	13	15
Итого			8	18	82	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

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

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

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

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать основные производственные процессы транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки.	Тест. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь совместно со специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной	Тест. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	ситуации. Владеть навыками сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов.	Тест. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	Знать методы и способы организации работ по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Тест. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь организовать работу по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Тест. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками организации работ по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Тест. Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения, 7 семестре для очно-заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать основные производственные процессы транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки.	Тест. Решение стандартных практических задач	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь совместно со специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.	Тест. Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов.	Тест. Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-6	Знать методы и способы организации работ по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Тест. Решение стандартных практических задач	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь организовать работу по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Тест. Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками	Тест. Решение стандартных практических	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

	организации работ по повышению надежности, эффективности и безопасности работы оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	задач	большинстве задач	
--	--	-------	-------------------	--

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какой гидравлический элемент служит для пропускания жидкости в одном направлении:

- 1) **обратный клапан;**
- 2) дроссель;
- 3) предохранительный клапан.

2. Для чего предназначен дроссель:

- 1) для повышения давления;
- 2) **для регулирования расхода;**
- 3) для распределения потока жидкости.

3. Какой элемент служит для понижения давления жидкости:

- 1) предохранительный клапан;
- 2) **редукционный клапан;**
- 3) обратный клапан.

4. Какую функцию выполняет предохранительный клапан:

- 1) понижает давление в системе;
- 2) **защищает гидросистему от чрезмерно высоких давлений;**
- 3) пропускает жидкость в одном направлении.

5. Какая зависимость характеризует работу дросселя :

- 1) $p = f(Q)$;
- 2) **$Q = f(S)$;**
- 3) $p = f(S)$.

6. К какой группе насосов относится аксиально-поршневой насос:

- 1) динамические;
- 2) **объемные;**
- 3) струйные.

7. Что является рабочим органом аксиально-поршневого насоса

- 1) шестерня;
- 2) **блок цилиндров с поршнями;**
- 3) ротор с пластинами.

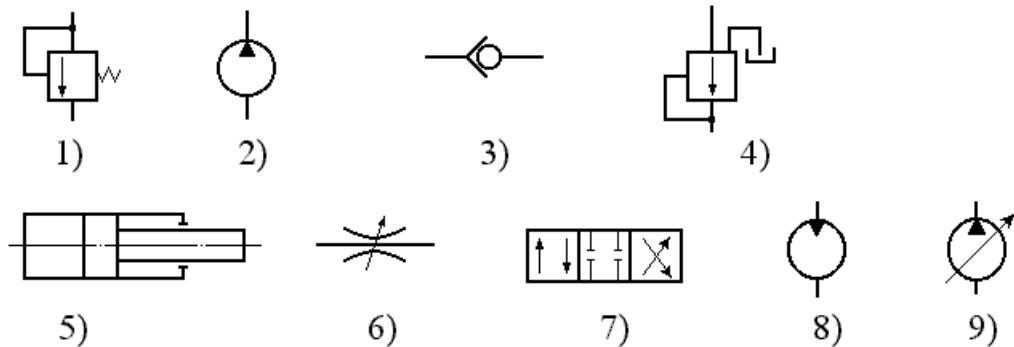
8. К какому типу насосов относится шестеренный насос:

- 1) лопастной;
- 2) **объемный;**

3) струйный.

9. Укажите обозначения по ГОСТ гидравлических элементов:

- 1) обратного клапана;
- 2) дросселя;
- 3) предохранительного клапана;
- 4) редукционного клапана;
- 5) нерегулируемого насоса;
- 6) гидромотора;
- 7) регулируемого насоса;
- 8) гидроцилиндра;
- 9) гидрораспределителя.



10. Укажите выражения для определения полного давления в насосе:

- 1) $P_M + P_{\text{вак}}$; 2) $P_M - P_{\text{вак}}$; 3) $P_M + P_{\text{бар}}$; 4) $P_{\text{бар}} + P_{\text{вак}}$.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Как определяется подача насоса:

- 1) Q / τ ;
- 2) $Q \cdot \tau$;
- 3) W / τ ;
- 4) $W \cdot \tau$;
- 5) Q / W .

2. Укажите параметры, характеризующие работу шестеренного насоса:

- 1) Q ;
- 2) P ;
- 3) $N_{\text{потр}}$;
- 4) $N_{\text{нас}}$;
- 5) η ;
- 6) η_0 .

3. Укажите рабочие характеристики шестеренного насоса:

- 1) $Q = f(P)$;
- 2) $N_{\text{потр}} = f(P)$;
- 3) $\eta = f(P)$;
- 4) $P = f(Q)$;
- 5) $P = f(N_{\text{потр}})$;

6) $N_{\text{ПОТР}} = f(Q)$.

4. Почему при закрытии вентиля за насосом увеличивается давление в насосе:

- 1) увеличивается Q ;
- 2) увеличивается температура;
- 3) увеличивается сопротивление;**
- 4) увеличивается число Re .

5. От каких параметров зависит теоретическая подача шестеренного насоса:

- 1) b ;**
- 2) D ;**
- 3) n ;**
- 4) z ;**
- 5) R .

6. Укажите выражение для определения коэффициента полезного действия насоса:

- 1) $N_{\text{ПОТР.}} \cdot N_{\text{НАС.}}$;
- 2) $N_{\text{НАС.}} / N_{\text{ПОТР.}}$;
- 3) $N_{\text{ПОТР.}} / N_{\text{НАС.}}$;
- 4) $(N_{\text{НАС.}} / N_{\text{ПОТР.}}) \cdot 100\%$.**

7. Как изменяется объемный КПД насоса с ростом температуры жидкости:

- 1) не изменяется;
- 2) увеличивается;
- 3) уменьшается.**

8. Почему при перекрытии напорной магистрали уменьшается объемный КПД насоса:

- 1) увеличиваются утечки жидкости из системы;
- 2) увеличиваются утечки жидкости внутри насоса;**
- 3) увеличивается число Рейнольдса.

9. Что произойдет с теоретической подачей насоса при замене одного рабочего тела другим (например, масла – водой):

- 1) увеличится;
- 2) не изменится;**
- 3) уменьшится.

10. Укажите соотношение между полным и объемным КПД насоса:

- 1) $\eta > \eta_o$;
- 2) $\eta = \eta_o$;
- 3) $\eta < \eta_o$.**

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. В каком диапазоне изменяется объемный КПД насоса:

- 1) больше 1;
- 2) меньше 1;**

- 3) $0 < \eta < 1$.
2. Зависит ли объемный КПД от рода перекачиваемой жидкости
- 1) да;
- 2) нет.
3. Какой пластинчатый насос имеет более равномерную расходную характеристику:
- 1) однократного действия;
- 2) двукратного действия;
- 3) **многократного действия.**
4. Что происходит с характеристикой пластинчатого насоса при увеличении эксцентриситета:
- 1) повышается давление;
- 2) уменьшается расход;
- 3) **увеличивается расход.**
5. Может ли пластинчатый насос двукратного действия работать в режиме гидромотора:
- 1) да;
- 2) **нет.**
6. Надо ли заливать рабочей жидкостью всасывающий трубопровод пластинчатого насоса:
- 1) да;
- 2) **нет.**
7. Что характеризует объемный КПД пластинчатого насоса:
- 1) падение давления;
- 2) подачу насоса;
- 3) утечки в насосе.
8. Основное отличие пластинчатого насоса и аксиально-поршневого:
- 1) число оборотов;
- 2) характер кинематики вытеснителей;
- 3) **мощность;**
- 4) характеристики рабочего тела.
9. При каком способе регулирования гидропривода КПД выше:
- 1) дроссельное;
- 2) **объемное.**
10. Основное назначение золотникового гидрораспределителя:
- 1) изменение и поддержание заданного давления;
- 2) изменение направления движения потока в гидролиниях;
- 3) регулирование расхода.
- 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**
1. Общие сведения о гидромашинах и аппаратах, используемых в машиностроении.
2. Рабочие жидкости.
3. Гидромашины, их общая классификация и основные параметры: напор, подача, мощность, КПД насосов.
4. Гидромашины, их общая классификация и основные параметры:

напор, подача, мощность, КПД гидродвигателей.

5. Динамические насосы: основные сведения, классификация.
6. Центробежный насос.
7. Вихревой насос.
8. Струйный насос.
9. Гидродинамические передачи. Общие сведения.
10. Устройство и рабочий процесс гидромурфты.
11. Устройство и рабочий процесс гидротрансформатора.
12. Общие сведения об объемных гидроприводах.
13. Возвратно-поступательные (поршневые) насосы.
14. Общие свойства и классификация роторных насосов.
15. Шестеренные насосы.
16. Нерегулируемые пластинчатые насосы.
17. Регулируемые пластинчатые насосы.
18. Аксиально-поршневые насосы.
19. Радиально-поршневые насосы.
20. Характеристики роторных насосов и насосных установок.
21. Регулирование подачи роторных насосов с помощью переливного клапана.
22. Регулирование роторных насосов с помощью регулятора подачи.
23. Объемные гидравлические двигатели.
24. Гидроцилиндры, их классификация, основные параметры.
25. Виды уплотнений в гидроцилиндрах.
26. Гидромоторы, их классификация, основные параметры.
27. Поворотные гидродвигатели.
28. Элементы управления гидравлическими приводами (гидроаппараты). Основные термины и определения.
29. Основные параметры, маркировка присоединительных отверстий и порядок выбора конкретного гидроаппарата.
30. Гидродроссели, конструктивные схемы и характеристики.
31. Напорные гидроклапаны, конструктивные схемы и характеристики.
32. Редукционные гидроклапаны, конструктивные схемы и характеристики.
33. Гидроклапаны разности и соотношения давлений. Конструктивные схемы и основные параметры.
34. Обратные гидроклапаны и гидрозамки. Конструктивные схемы и основные параметры.
35. Гидроклапаны последовательности и гидроклапаны выдержки времени.
36. Направляющие золотниковые гидрораспределители.
37. Направляющие крановые гидрораспределители.
38. Направляющие клапанные гидрораспределители.
39. Дросселирующие гидрораспределители.
40. Струйные гидрораспределители.
41. Гидрораспределитель типа «сопло-заслонка».

42. Электрогидравлические усилители мощности управляющего сигнала.

43. Дроссельные способы синхронизации движения выходных звеньев нескольких гидродвигателей.

44. Объемные способы синхронизации движения выходных звеньев нескольких гидродвигателей.

45. Следящие гидроприводы.

46. Гидроаккумуляторы.

47. Гидролинии и элементы их соединения.

48. Кондиционеры рабочей жидкости. Фильтры.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену.

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 5 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тест-билете оценивается 2 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 10.

1. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал 6 и более баллов.

2. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Общие сведения о гидромашинах и гидроаппаратах, используемых в нефтегазовой отрасли	ПК-1, ПК-6	Тест, Решение стандартных практических задач, отвечает на теоретические вопросы.
2	Гидродинамические передачи	ПК-1, ПК-6	Тест, Решение стандартных практических задач, отвечает на теоретические вопросы.
3	Общие сведения об объемных насосах	ПК-1, ПК-6	Тест, Решение стандартных практических задач, отвечает на теоретические вопросы.
4	Гидравлические двигатели.	ПК-1, ПК-6	Тест, Решение стандартных практических задач, отвечает на теоретические вопросы.
5	Элементы управления гидравлическими машинами (гидроаппараты)	ПК-1, ПК-6	Тест, Решение стандартных практических задач, отвечает на теоретические вопросы.
6	Гидроаккумуляторы, гидролинии и кондиционеры рабочих жидкостей	ПК-1, ПК-6	Тест, Решение стандартных практических задач, отвечает на теоретические вопросы.

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

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

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

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

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Башта Т.М. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для вузов / Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др. - М.: Машиностроение, 1982. - 423 с.

8.1.2. Лепешкин А.В. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник. Ч. 2. Гидравлические машины и гидропневмопривод / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. Под ред. А.А. Шейпака. – М.: МГИУ, 2003. – 352 с.

8.1.3. Кривченко Г.И. Гидравлические машины. – М.: Энергия, 1978. – 320 с.

8.1.4. Валюхов С.Г. Гидравлика: Курс лекций: учеб. пособие / С.Г. Валюхов, В.В. Бородин, Ю.А. Булыгин. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2012.- 324 с.

8.1.5. Гойдо М.Е. Проектирование объемных гидроприводов. – М.: Машиностроение, 2009. – 304 с.

8.1.6. Вавилов А.В. Проектирование гидроприводов строительных и дорожных машин: учеб. пособие / А.В. Вавилов, А.Н. Смоляк. – Минск: БНТУ, 2012. – 74 с.

8.1.7. Чмиль В.П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет: учеб. пособие.- СПб.: Лань, 2011. 320 с.

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

8.2.1. Электронная информационно-образовательная среда университета <http://eios.vorstu.ru>.

- 8.2.2. Консультирование посредством электронной почты.
- 8.2.3. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
- 8.2.4. Программное обеспечение, используемое в образовательном процессе. Электрон. дан. - Режим доступа:

<http://cchgeu.ru/upload/iblock/9a1/perechen-litsenzionnogo-programmnogo-obespecheniya-vgtu.pdf>.

8.2.5. Электронно-библиотечная система (ЭБС), представленная на сайте вуза. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://cchgeu.ru/university/library/dostupnye-ebs/>.

8.2.6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.

8.2.7. Petrolibrary.ru. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://petrolibrary.ru>.

8.2.8. Газовая промышленность. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.gazprom.ru>.

8.2.9. Нефтегазовая промышленность. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.neftelib.ru/>.

8.2.10. Нефть России. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.oilru.com/>.

8.2.11. Информационный сайт инженеров нефти и газа. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.oil-info.ru>.

8.2.12. Нефтегазовая вертикаль. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.ngv.ru/>.

8.2.13. Нефтегазовое дело. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://ogbus.ru>.

8.2.14. Нефть и газ – избранное. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://nglib-free.ru/>.

8.2.15. Тех. Лит. ру. Электрон. дан. - Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

9.1. Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

9.2. Проектно-конструкторский центр по договору между ОАО Турбонасос и ФГБОУ ВПО ВГТУ №132/316-13 от 29 ноября 2013 года на создание и обеспечение деятельности базовой кафедры нефтегазового оборудования и транспортировки (базовой кафедры) созданной при базовой организации (компьютеры – 15 шт, МФУ А0))

9.3. Компьютерный класс с доступом в интернет.

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

По дисциплине «Гидравлические машины и аппараты» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых

излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение навыков анализа, расчета и конструирования элементов гидравлических машин и аппаратов, используемых в составе гидросистем при транспорте нефти, газа и продуктов переработки. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.