


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет – «Механизация и энергообеспечение предприятий»
Кафедра - «Агроинженерия»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
проф. Ю.А. Шекихачев

«27» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.1.06 Насосы и перекачивающие станции

Направление подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность (профиль) **Эксплуатация и обслуживание объектов
транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки**

Квалификация выпускника - **бакалавр**

Курс обучения 3 (5)

Семестр 6 (9)

Форма обучения **очная(заочная)**

Рабочая программа дисциплины Б1.В.1.06 Насосы и перекачивающие станции составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.01 Нефтегазовое дело утвержденного приказом Минобрнауки России от 09 февраля 2018 года № 96 (далее ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

канд. техн. наук, доц.  В.Х. Мишхожев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Агроинженерия»

Протокол от « 22 » мая 2025 г. № 10


Заведующий кафедрой

канд. техн. наук, доц.  В.Х. Мишхожев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечения предприятий»

Протокол от « 23 » мая 2025 г. № 9

Председатель методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечения предприятий»

д-р техн. наук, проф.  Ю.А.Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки  И.А. Шогенова

« 22 » мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков области насосов и перекачивающих станции; овладения инженерными методами решения задач по расчету, выбору насосов и насосных станции с учетом конкретных условий их последующей эксплуатации.

Задачи дисциплины: являются изучение:

- назначения, классификация, устройство, технические характеристики насосов и насосных станций;
- овладеть методами подбора насосов и насосных станций.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК -01	Способен выполнять работы по эксплуатации и обслуживанию оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	ИД-1 _{ПК-01} . Применяет знания основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки.	Знать: основные методы (способы) применения знаний основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки Уметь: выбирать наиболее рациональный метод (способ) применения знаний основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки Владеть: навыками применения знаний основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки
		ИД-2 _{ПК-01} . Умеет совместно со специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации.	Знать: основные методы (способы) совместно со специалистами технических служб корректирования технологических процессов с учетом реальной ситуации Уметь: выбирать наиболее рациональный метод (способ) совместно со специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации Владеть: навыками совместно со специалистами технических служб корректирования технологических процессов с учетом реальной ситуации
		ИД-3 _{ПК-01} . Владеет навыками сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов.	Знать: основные методы (способы) сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов. Уметь: выбирать наиболее рациональный метод (способ) сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов. Владеть: навыками сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **Насосы и перекачивающие станции** входит в часть формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 23.03.01 Нефтегазовое дело, направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	6	8
	З.е., часов	З.е., часов
1. Контактная работа, з.е./час, в том числе (час):	2,42/87	0,83/30
Лекции	36(8)*	8(2)*
Лабораторные работы	36(8)*	14(4)*
групповые консультации	3	3
контрольные бально-рейтинговые мероприятия	3	
Промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	2,58/93	4,17/150
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	66	146
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
Общая трудоемкость з.е./час:	5/180	5/180

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. Раб.
	Лекции	Лабор. работы	Сам. изуч. отд. тем
Раздел 1. Состав сооружений и параметры магистральных нефтепроводов 1. Перекачивающие станции 2. Технологическая схема НПС 3. Принципиальная технологическая схема НПС.	6(2)*	8(4)*	22
Раздел 2. Насосы 4. Технические показатели центробежных насосов 5. Расчет напорной характеристики центробежных насосов 6. Коэффициент быстроходности центробежных насосов. 7. Соединения насосов 8. Режимы работы НПС на нефтепровод 9. Объемные насосы 10. ГОСТ на магистральные центробежные насосы	14(4)*	18(4)*	22

Раздел 3. Магистральные насосные агрегаты 11. Подпорные насосные агрегаты 12. Очистка перекачиваемой нефти 13. Система насосных агрегатов 14. Системы вентиляции и противопожарной защиты 15. Технологические трубопроводы 16. Нефтепроводные трубопроводы 17. Состав сооружений НПС 18. Состав сооружений НПС без резервуарного парка	16(2)*	10	22
Итого по дисциплине	36(8)*	36(8)*	66

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.2 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам. раб.
	Лекции	Лабор. работы	Сам. изуч. отд. тем
Раздел 1. Состав сооружений и параметры магистральных нефтепроводов 1. Перекачивающие станции 2. Технологическая схема НПС 3. Принципиальная технологическая схема НПС.	2	2	48
Раздел 2. Насосы 4. Технические показатели центробежных насосов 5. Расчет напорной характеристики центробежных насосов 6. Коэффициент быстроходности центробежных насосов. 7. Соединения насосов 8. Режимы работы НПС на нефтепровод 9. Объемные насосы 10. ГОСТ на магистральные центробежные насосы	4	6(2)*	48
Раздел 3. Магистральные насосные агрегаты 11. Подпорные насосные агрегаты 12. Очистка перекачиваемой нефти 13. Система насосных агрегатов 14. Системы вентиляции и противопожарной защиты 15. Технологические трубопроводы 16. Нефтепроводные трубопроводы 17. Состав сооружений НПС 18. Состав сооружений НПС без резервуарного парка	2(2)*	6(2)*	50
Итого по дисциплине	8(2)*	14(4)*	146

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Состав сооружений и параметры магист-	Лекция № 1. Состав сооружений и параметры магистральных нефтепроводов. Перекачивающие станции. Требования к	2	2

	ральных нефтепроводов	технологическим схемам НПС		
		Лекция № 2. Технологическая схема НПС. Состав сооружений НПС с резервуарным парком. Принципиальная технологическая схема головной нефтеперекачивающей станции. Технологическая схема НПС с резервуарным парком.	2(2)*	
		Лекция № 3. Принципиальная технологическая схема НПС. Принципиальная технологическая схема промежуточной нефтеперекачивающей станции. Возможные схемы обвязки резервуаров. Возможные схемы соединения насосов на НПС. Технологическая схема НПС без резервуарного парка.	2	
2.	Насосы	Лекция № 4. «Технические показатели центробежных насосов». Насосы. Гидродинамика проточной части центробежных насосов. Характеристики центробежного насоса.	2	2(2)*
		Лекция № 5. Расчет напорной характеристики центробежных насосов. Коэффициент полезного действия центробежного насоса. Кавитация, допустимый кавитационный запас.	2(2)*	
		Лекция № 6. Коэффициент быстроходности центробежных насосов. Коэффициент быстроходности центробежных насосов. Влияние свойств жидкости на характеристику центробежного насоса	2	
		Лекция № 7. Соединения насосов. Последовательное и параллельное соединение насосов. Работа системы «насос – трубопровод».	2	2
		Лекция № 8. Режимы работы НПС на нефтепровод Изменение режимов работы НПС на нефтепровод.	2	
		Лекция № 9. Объемные насосы Маркировка лопастных насосов. Насосы нефтепроводов и нефтебаз	2(2)*	
		Лекция № 10. ГОСТ на магистральные центробежные насосы ГОСТ на магистральные центробежные насосы	2	
3.	Магистральные насосные агрегаты	Лекция № 11. Подпорные насосные агрегаты. Защита по давлению технологических трубопроводов и оборудования.	2	2
		Лекция № 12. Очистка перекачиваемой нефти. Регулирование давления. Очистка перекачиваемой нефти. Регулирование давления.	2	
		Лекция № 13. Система насосных агрегатов. Система сглаживания волн давления (ССВД). Система дренажа, сбора и откачки утечек.	2	

		Лекция № 14. Системы вентиляции и противопожарной защиты. Системы вентиляции. Системы противопожарной защиты.	2(2)*	
		Лекция № 15. Технологические трубопроводы. Запорная арматура и обратные затворы.	2	
		Лекция № 16. Нефтепроводные трубопроводы. Соединительные детали. Трубы нефтепроводные.	2	
		Лекция № 17. Состав сооружений НПС. Состав сооружений НПС с резервуарным парком	2	
		Лекция № 18. Состав сооружений НПС без резервуарного парка Состав сооружений НПС без резервуарного парка.	2	
		Итого по дисциплине	36(8)*	8(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Состав сооружений и параметры магистральных нефтепроводов	Лаб. работа № 1: «Устройство и принципы работы лабораторных стендов НТЦ-60, НТЦ-38.»	2	
		Лаб. работа № 2: «Технологические схемы насосно-перекачивающих станций»	2(2)*	2(2)*
		Лаб. работа № 3: «Изучение разновидностей трубопроводной арматуры»	2(2)*	
		Лаб. работа № 4: «Технологические схемы насосно-перекачивающих станций».	2	
2.	Насосы	Лаб. работа № 5: «Снятие характеристик центробежного насоса»	2	2(2)*
		Лаб. работа № 6: «Последовательная работа центробежных насосов»	4(2)*	2
		Лаб. работа № 7: «Параллельная работа центробежных насосов»	4(2)*	2
		Лаб. работа № 8: «Работа центробежного насоса с подпором»	4	
		Лаб. работа № 9: «Работа центробежного насоса без подпора»	4	
3.	Магистральные насосные агрегаты	Лаб. работа № 10: «Конструкция ультразвукового расходомера. Измерение расхода»	4	2
		Лаб. работа № 11: «Влияние конструкции трубопровода на производительность насоса»	2	2
		Лаб. работа № 12: Измерение расхода диафрагмой	4	2
		Итого по дисциплине	36(8)*	14(4)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

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

обу-

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Насосы и перекачивающие станции» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 93 (150) часов, из них 66 (146) часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма контроля
1	Состав сооружений и параметры магистральных нефтепроводов	22(48)	[1];[2];[3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2	Насосы	22(48)	[1];[2];[3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3	Магистральные насосные агрегаты	22(50)	[1];[2];[3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)		Сдача экзамена
	Итого:	93 (150)		

* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине.

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	Состав сооружений и параметры магистральных нефтепроводов	ПК-01	1-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита
2	Насосы	ПК-01	2-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита
3	Магистральные насосные агрегаты	ПК-01	3-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);

- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий,

предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7. 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Насосы и перекачивающие станции» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК -01 Способен выполнять работы по эксплуатации и обслуживанию оборудования и объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

В процессе освоения образовательной программы по 21.03.01 Нефтегазовое дело компетенций ПК -01 формируются при изучении дисциплин и прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Нефтегазовое дело»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы*
ПК-01	Б1.В.1.11 Транспорт и хранение сжиженных газов	4
	Б1.В.1.07 Компрессоры и компрессорные станции	5
	Б1.В.1.08 Эксплуатация нефтепроводов	
	Б1.В.1.12 Энергопривод насосов и компрессоров	
	Б1.В.1.06 Насосы и перекачивающие станции	6
	Б1.В.1.15 Хранилища нефти и нефтепродуктов	
	Б2.О.05(П) Производственная практика, 2-я технологическая	
	Б1.В.1.16 Специальные методы перекачки углеводородов	7
	Б1.В.1.ДВ.01.01 Автозаправочные комплексы	
	Б1.В.1.ДВ.01.02 Очистные сооружения объектов транспорта и хранения нефти и нефтепродуктов	
	Б1.В.1.13 Эксплуатация нефтебаз	8
	Б1.В.1.14 Эксплуатация газопроводов и газораспределительных систем	
	Б2.О.07(Пд) Производственная практика, преддипломная	
	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется бально-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу бально-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».
- Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации экзамен.

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенции*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 _{ПК-01} . Применяет знания основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки. (шестой этап)	Знать: основные методы (способы) применения знания основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Не знает основные методы (способы) применения знания основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Частично знает основные методы (способы) применения знания основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Знает на достаточно высоком уровне основные методы (способы) применения знания основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки	На высоком уровне знает основные методы (способы) применения знания основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки
	Уметь: выбирать наиболее рациональный метод (способ) применения знания основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Не обладает умениями в рамках компетенции выбирать наиболее рациональный метод (способ) применения знания основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Частично обладает умениями в рамках компетенции выбирать наиболее рациональный метод (способ) применения знания основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Умеет хорошо выбирать наиболее рациональный метод (способ) применения знания основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки	На высоком уровне умеет выбирать наиболее рациональный метод (способ) применения знания основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	Владеть: навыками применения знаний основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Не владеет навыками применения знаний основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Знаком с некоторыми навыками применения знаний основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Владеет навыками применения знаний основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки	В полной мере владеет навыками применения знаний основных производственных процессов транспортировки и хранения нефти, газа и продуктов переработки
ИД-2 _{ПК-01} . Умеет совместно со специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации (шестой этап)	Знать: основные методы (способы) совместно со специалистами технических служб корректирования технологических процессов с учетом реальной ситуации	Не знает основные методы (способы) совместно со специалистами технических служб корректирования технологических процессов с учетом реальной ситуации	Частично знает основные методы (способы) совместно со специалистами технических служб корректирования технологических процессов с учетом реальной ситуации	Знает на достаточно высоком уровне основные методы (способы) совместно со специалистами технических служб корректирования технологических процессов с учетом реальной ситуации	На высоком уровне знает основные методы (способы) совместно со специалистами технических служб корректирования технологических процессов с учетом реальной ситуации
	Уметь: выбирать наиболее рациональный метод (способ) совместно со специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Не обладает умениями в рамках компетенции выбирать наиболее рациональный метод (способ) совместно со специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частично обладает умениями в рамках компетенции выбирать наиболее рациональный метод (способ) совместно со специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Умеет хорошо выбирать наиболее рациональный метод (способ) совместно со специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	На высоком уровне умеет выбирать наиболее рациональный метод (способ) совместно со специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации
	Владеть: навыками со специалистами технических служб корректирования технологических процессов с учетом реальной ситуации	Не владеет навыками со специалистами технических служб корректирования технологических процессов с учетом реальной ситуации	Знаком с некоторыми навыками со специалистами технических служб корректирования технологических процессов с учетом реальной ситуации	Владеет навыками со специалистами технических служб корректирования технологических процессов с учетом реальной ситуации	В полной мере владеет навыками со специалистами технических служб корректирования технологических процессов с учетом реальной ситуации
ИД-3 _{ПК-01} . Владеет навыками сопровождения производственных процессов с применением современного	Знать: основные методы (способы) сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и	Не знает основные методы (способы) сопровождения производственных процессов с применением современного	Частично знает основные методы (способы) сопровождения производственных процессов с применением современного оборудо-	Знает на достаточно высоком уровне основные методы (способы) сопровождения производственных процессов с применением	На высоком уровне знает основные методы (способы) сопровождения производственных процессов с применением

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
оборудования и материалов (шестой этап)	материалов.	оборудования и материалов.	дования и материалов.	ем современного оборудования и материалов.	современного оборудования и материалов.
	Уметь: выбирать наиболее рациональный метод (способ) сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов.	Не обладает умениями в рамках компетенции выбирать наиболее рациональный метод (способ) сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов.	Частично обладает умениями в рамках компетенции выбирать наиболее рациональный метод (способ) сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов.	Умеет хорошо выбирать наиболее рациональный метод (способ) сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов.	На высоком уровне умеет выбирать наиболее рациональный метод (способ) сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов.
	Владеть: навыками сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	Не владеет навыками сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	Знаком с некоторыми навыками сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	Владеет навыками сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов	В полной мере владеет навыками сопровождения производственных процессов с применением современного оборудования и материалов

*На этапе освоения дисциплины

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче зачета и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенций и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенций и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения,

вень «3» (удовлетворительно)		компетенций и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1_{ПК-01}, ИД-2_{ПК-01}, ИД-3_{ПК-01} * в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

1. **Насосом называется,**
2. Машина, предназначенная для перекачки жидкости,
3. Прибор, предназначенный для измерения давления в системе,
4. Машина, служащая для создания потока жидкой среды. В насосе происходит передача энергии от приводного двигателя потоку перекачиваемой жидкости,
5. Машина, служащая для передачи энергии от приводного двигателя потоку перекачиваемой жидкости,
2. **Один или несколько насосов, соединительная муфта и приводной двигатель - это...,**
1. Насосный агрегат,
2. Насосная установка,
3. Насосный комплекс,
4. Гидравлическая установка,
3. **Один или несколько насосных агрегатов, трубопроводы, арматура, оборудование и контрольно-измерительные приборы - это...,**
1. Насосный агрегат,
2. Насосная установка,
3. Насосный комплекс,
4. Гидравлическая установка,
4. **Подача насоса это,**
1. Отношение подачи насоса к единице длины насоса,
2. Отношение объема подаваемой жидкости к напору насоса,
3. Количество жидкости, подаваемой насосом в единицу времени,
4. Количество жидкости, перекачанной насосом за определенный промежуток времени,
5. **Напор насоса - это приращение механической энергии, получаемое ...,**
1. Весовой единицей жидкости, проходящей через насос,
2. Объемной единицей жидкости, проходящей через насос ,
3. Массовой единицей жидкости, проходящей через насос,
4. Массой жидкости, проходящей через насос,
6. **Давлением насоса называется...,**
1. Приращение механической энергии, получаемое весовой единицей жидкости, проходящей через насос,
2. Приращение механической энергии, получаемое объемной единицей жидкости, проходящей через насос,
3. Величина гидравлического сопротивления проточной части насоса,
4. Максимальное значение расхода в напорном патрубке насоса,
7. **Абсолютное давление жидкости на выходе из насоса определяют,**
1. $P_k = (P_{мн} + 1) 10^5 \text{ Па},$
2. $P_k = (P_{мн} + 1) 115 \text{ Па},$
3. $P_k = (P_{мн} + 1) 105 \text{ Па},$
4. $P_k = (P_{мн} + 1) 125 \text{ Па},$
8. **Чему равно избыточное давление,**
1. $P_{избыточное} = P_{абсолютное} - P_{атмосферное},$

2. Ризбыточное = Рабсолютное + Ратмосферное,
3. Ризбыточное = Ротносительное - Ратмосферное,
4. Ризбыточное = Рпереносное - Ротносительное,

9. От чего больше зависит плотность воды: от давления или температуры,

1. От давления,
2. От температуры,
3. От давления и температуры,
4. Не знаю,

10. Укажите правильное соотношение между объемной и массовой подачей,

1. $Q_m = \rho Q$ (где ρ - плотность жидкости),
2. $Q_m = Q/\rho$ (где ρ - плотность жидкости),
3. $Q_m = \rho Q\rho$ (где ρ - плотность жидкости),
4. Не знаю,

11. Правильное определение напора насоса выражено формулой,

1. $H = P/\rho$ (где P – давление, ρ - плотность жидкости),
2. $H = \rho q/\rho$ (где P – давление, ρ - плотность жидкости),
3. $H = P/\rho q$ (где P – давление, ρ - плотность жидкости).,
4. Не знаю,

12. Под вакуумом понимают состояние воздуха или другого газа в замкнутом объеме, если,

1. Давление в нем больше атмосферного,
2. Давление в нем меньше атмосферного,
3. Давление в нем меньше абсолютного,
4. Давление в нем меньше избыточного,

13. Что называется вакуумом,

1. Если абсолютное давление в точке меньше атмосферного, то недостача абсолютного давления до атмосферного называется вакуумом,
2. Если абсолютное давление в точке больше атмосферного, то величина превышения абсолютного давления над атмосферным называется вакуумом,

14. Укажите правильное определение единицы измерения давления – Паскаль,

1. Это давление, вызываемое силой 1Н, равномерно распределенной по поверхности площадью 1 м^2 ,
2. Это давление, вызываемое силой 1Н, равномерно распределенной по поверхности,
3. Это давление, вызываемое силой 1Н, распределенной в центре поверхности площадью 1 м^2 ,
4. Это давление, вызываемое силой 5Н, распределенной в центре поверхности площадью 1 м^2 ,

15. Что называется плотностью жидкости,

1. отношение объема к массе жидкости,
2. произведение объема и массы жидкости,
3. отношение массы к объему жидкости,
4. Не знаю,

16. Для чего предназначены манометры,

1. Для измерения давления на выходе из насоса,
2. Для измерения температуры жидкости внутри насоса,
3. Для измерения давления на входе в насос,
4. Для измерения расхода жидкости,

17. Для чего предназначены мановакуумметры,

1. Для измерения давления на выходе из насоса,
2. Для измерения температуры жидкости внутри насоса,
3. Для измерения давления на входе в насос,
4. Для измерения расхода жидкости,

18. Правильно ли следующее утверждение: «Внешнее давление, приложенное к жидкости, передается во все точки жидкости»,

1. да,
2. нет,
3. Не знаю,

19. Укажите правильное определение ламинарного режима движения жидкости,

1. движение жидкости при котором частицы движутся слоями без перемешивания,
2. движение жидкости при котором происходит беспорядочное перемешивание частиц жидкости,
3. движение жидкости при котором происходит кипение жидкости,

4. движение жидкости при котором происходит испарение жидкости,
- 20. Укажите правильное определение турбулентного режима движения жидкости,**
 1. движение жидкости при котором частицы движутся слоями без перемешивания,
 2. движение жидкости при котором происходит беспорядочное перемешивание частиц жидкости,
 3. движение жидкости при котором происходит кипение жидкости,
 4. движение жидкости при котором происходит испарение жидкости,
- 21. Каким численным значением безразмерного параметра характеризуется режим движения среды,**
 1. Числом Прандтля,
 2. Числом Никурадзе,
 3. Числом Рейнольдса,
 4. Числом Паскаля,
- 22. Что называется гидравлическим ударом в трубах,**
 1. Это повышение температуры в трубопроводах при резком изменении скорости движения жидкости,
 2. Это резкое изменение (повышение или понижение) давления в трубопроводе при резком изменении скорости движения жидкости,
 3. Это изменение (повышение или понижение) давления в трубопроводе при изменении температуры жидкости,
 4. Это изменение (повышение или понижение) давления в трубопроводе при резком изменении скорости движения жидкости,
- 23. Гидравлические сопротивления при движении жидкости как правило складываются из,**
 1. Сопротивлений на трение по длине трубопровода,
 2. Сопротивлений на трение по ширине трубопровода и местных сопротивлений,
 3. Сопротивлений на трение по длине трубопровода и местных сопротивлений,
 4. Сопротивлений на трение в местных сопротивлениях,
- 24. 'Для измерения избыточного давления в напорных магистральных насосов используются',**
 1. Вакууметры,
 2. Мановакууметры,
 3. Манометры,
 4. дифференциальные манометры,
- 25. Что понимается под объемной подачей насоса?,**
 1. Отношение объема подаваемой жидкости к единице времени,
 2. Отношение объема подаваемой жидкости к напору насоса,
 3. Количество жидкости подаваемой насосом в единицу времени,
 4. Масса жидкости подаваемая насосом в единицу времени,
- 26. Оптимальный режим работы насоса - это ...,**
 1. Режим работы насоса при наибольшем значении его подачи,
 2. Режим работы насоса при наибольшем значении его КПД,
 3. Режим работы насоса при наибольшем значении его производительности,
 4. Режим работы насоса при наибольшем значении его напора,
- 27. Что понимается под массовой подачей насоса?,**
 1. Отношение массы подаваемой жидкости к единице времени,
 2. Отношение массы подаваемой жидкости к напору насоса,
 3. Количество жидкости подаваемой насосом,
 4. Отношение объема перекачиваемой жидкости к единице времени,
- 28. Номинальный режим работы насоса - это ...,**
 1. Режим работы насоса при наибольшем значении его подачи,
 2. Режим работы насоса при наибольшем значении его КПД,
 3. Режим работы насоса при наибольшем значении его полезной мощности,
 4. Режим работы насоса, обеспечивающий заданные технические показатели
- 29. Характеристика центробежного насоса - это ...,**
 1. Зависимость основных технических показателей насоса от его давления,
 2. Зависимость основных технических показателей центробежного насоса от его подачи,
 3. Зависимость основных технических показателей насоса от его подачи при постоянных
 4. Графическая зависимость основных технических показателей (H , N , ...) от подачи насоса при $n = \text{const}$,

30. Рабочая характеристика насоса - это ...,

1. Зона характеристики насоса, в пределах которой рекомендуется его эксплуатация,
20. Графическая зависимость основных технических показателей насоса от его давления,
3. Зона характеристики насоса с напором больше минимально допустимого,
4. Графическая зависимость основных технических показателей насоса от его подачи,

31. Что такое предельное давление насоса?,

1. Давление жидкой среды на выходе из насоса,
2. Наибольшее давление на выходе из насоса, на которое рассчитана конструкция насоса,
3. Максимально достижимое значение давления нагнетания насоса,
4. Давление на выходе из насоса при перепуске всей подаваемой жидкости четырех предохранительный клапан,

32. Какие виды потерь учитывает КПД центробежного насоса?,

1. Гидравлические, механические,
2. Гидродинамические, объемные, механические,
3. Гидравлические, объемные, механические,
4. Объемные, механические,

33. В каких пределах лежат числовые значения гидравлического КПД центробежных насосов?,

1. 0,95 - 0,98,
2. 0,8 - 0,95,
3. 0,9 - 0,95,
4. 0,6 - 0,9,

34. В каких пределах лежат числовые значения объемного КПД центробежных насосов?,

1. 0,8 - 0,95,
2. 0,6 - 0,9,
3. 0,95 - 0,98,
4. 0,9 - 0,95,

35. В каких пределах лежат числовые значения механического КПД центробежных насосов?,

1. 0,95 - 0,98,
2. 0,9 - 0,95,
3. 0,8 - 0,95,
4. 0,6 - 0,9,

36. В каких пределах лежат числовые значения КПД центробежных насосов?,

1. 0,95 - 0,98,
2. 0,6 - 0,9,
3. 0,8 - 0,95,
4. 0,85 - 0,9,

37. Давление насоса достаточно точно вычисляют по формуле,

1. $P = (P_k + 105) \text{ Па}$,
2. $P = (P_k - 136 \cdot P_n) \text{ Па}$,
3. $P = (P_k - P_n) \text{ Па}$,
4. $P = (P_k + P_n) \text{ Па}$,

38. Какое положение арматуры должно быть перед пуском центробежного насоса?,

1. Клапан на всасывании закрыт, на нагнетании открыт,
2. Клапан на всасывании открыт, на нагнетании закрыт,
3. Клапаны на всасывании и на нагнетании открыты,
4. Клапаны на всасывании и на нагнетании закрыты,

39. Зона наименьшего давления при работе центробежного насоса расположена ...,

1. После расходомерной шайбы,
2. Перед расходомерной шайбой,
3. На выходе из насоса,
4. После входа жидкости на лопатки рабочего колеса насоса,

40. 'Чем определяется ограничение времени работы центробежного насоса на закрытый напорный клапан?',

1. Возможностью возникновения Кавитации насоса,
2. Возможностью разрушения напорного трубопровода насоса,
3. Возможностью вскипания жидкости вследствие отсутствия теплоотвода,

4. Возможностью выхода из строя приводного двигателя,

41. Чем обусловлены объемные потери центробежных насосов?,

1. Перетеканием жидкости из нагнетательной во всасывающую зону через зазоры между рабочим колесом и корпусом,
2. Вихревыми течениями, связанными с крутыми поворотами и отрывом потока от ограничивающих поверхностей,
3. Силами трения жидкости в пределах рабочего колеса,
4. Изменением скорости потока по значению и направлению при обтекании препятствий,

42. Чем обусловлены гидравлические потери в центробежных насосах?,

1. Вихревыми течениями, связанными с крутыми поворотами и отрывом потока от ограничивающих поверхностей,
2. Силами трения жидкости в пределах рабочего колеса,
3. Изменением скорости потока по значению и направлению при обтекании препятствий,
4. Всеми перечисленными явлениями,

43. Зона наименьшего давления при работе центробежного насоса расположена ...,

1. После расходомерной шайбы,
2. Перед расходомерной шайбой,
3. На выходе из насоса,
4. После входа жидкости на лопатки рабочего колеса насоса,

51. Уравнение сплошности (неразрывности) потока имеет вид,

1. $N_{\text{зад}} = N_1 = N_2 = N_3 = N_i = \text{const}$,
2. $P_{\text{зад}} = P_1 = P_2 = P_3 = P_i = \text{const}$,
3. $Q_{\text{зад}} = Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q_i = \text{const}$,
4. $N_{\text{зад}} = N_1 = N_2 = N_3 = N_i = \text{const}$,

53. Из всех видов механических потерь наибольшую и определяющую величину составляют,

1. Дисковые потери,
2. Потери на трение в подшипниках насоса,
3. Потери на трение в уплотнениях насоса,
4. Потери на трение в устройствах разгрузки осевой силы,

55. Угол b_2 центробежных насосов должен быть,

1. Равен 90 градусов,
2. Меньше 90 градусов ($17-30^\circ$),
3. Больше 90 градусов ($95-117^\circ$),
4. Равен 100 градусов,

56. Тихоходные рабочие колеса центробежных насосов имеют,

1. длинный и узкий межлопаточный канал,
2. короткий и узкий межлопаточный канал,
3. короткий и широкий межлопаточный канал,
4. длинный и широкий межлопаточный канал,

57. Повышение значения коэффициента быстроходности достигается,

1. Увеличением числа ступеней в многоступенчатых насосах,
2. Уменьшением числа ступеней в многоступенчатых насосах,
3. Увеличением числа потоков в насосах большой подачи,
4. Всеми указанными способами,

58. Длинный и узкий межлопаточный канал рабочего колеса центробежного насоса способствует,

1. Созданию большого напора при сравнительно малой подаче,
2. Созданию большой подачи при незначительном напоре,
3. Созданию большого напора и большой подачи,
4. Созданию малого напора и малой подачи,

59. Кавитация возникает в зоне потока, где при определенной температуре жидкости давление ...,

1. Равно атмосферному,
2. Ниже атмосферного,
3. На 5% меньше давления всасывания насоса,
4. Снижается до давления насыщения,

60. Для чего производят кавитационные испытания насоса,

1. Для построения кавитационной характеристики насоса,
2. Для определения допустимой вакуумметрической высоты всасывания,

3. Для определения критического кавитационного запаса,
4. Для всех вышеперечисленных,
- 61. Поршневой насос состоит из следующих основных частей,**
 1. Механической и гидравлической,
 2. Механической и цилиндрической,
 3. Цилиндрической и гидравлической,
 4. Механической и циклической,
- 62. Плунжерный насос отличается от поршневого тем, что,**
 1. У него цилиндры расположены под углом 120 градусов,
 2. Он имеет вместо поршня утолщенный шток,
 3. У него поршни двустороннего действия,
 4. Он не имеет механической части,
- 63. Конечное число лопаток рабочего колеса центробежного насоса...,**
 1. Уменьшает теоретический напор,
 2. Увеличивает теоретический напор,
 3. Не оказывает существенного влияния на теоретический напор,
- 64. Осовая гидравлическая сила центробежного рабочего колеса действует на ротор...,**
 1. По оси вала в сторону всасывания,
 2. В направлении противоположном стороне всасывания,
 3. В направлении перпендикулярном оси колеса,
 4. По касательной к наружному диаметру рабочего колеса в сторону вращения,
- 65. Полезная мощность насоса определяется выражением:**
 1. $N = Qp$,
 2. $N = Q/p$,
 3. $N = QH$,
 4. $N = QH\rho$,
- 66. Коэффициент быстроходности используется для,**
 1. Характеристики кинематики потока,
 2. Характеристики конструктивного типа рабочих колес,
 3. Учета потерь ЦН,
 4. Характеристики технологического изготовления рабочих колес,
- 67. Коэффициент быстроходности является критерием,**
 1. Учета потерь,
 2. Характеристик ЦН,
 3. Кинематики потока,
 4. Подобия ЦН,
- 68. Характеристики центробежного насоса $H = f(Q)$; $N = f(Q)$; $\eta = f(Q)$ строятся при,**
 1. $P = \text{const}$,
 2. $n = \text{const}$,
 3. $N = \text{const}$,
 4. $Q = \text{const}$,
- 69. Кавитационный запас – это превышение энергии жидкости,**
 1. Отнесенное к единице ее объема, во входном патрубке насоса,
 2. Отнесенное к единице ее поверхности, во входном патрубке насоса,
 3. Отнесенное к единице ее веса, во выходном патрубке насоса,
 4. Отнесенное к единице ее веса, во входном патрубке насоса,
- 70. Кавитация возникает при,**
 1. Давлении на входе насоса ниже давления насыщения паров всасываемой жидкости,
 2. Давлении на входе насоса выше давления насыщения паров всасываемой жидкости,
 3. Давлении на напоре насоса ниже давления насыщения паров всасываемой жидкости,
 4. Давлении на напоре насоса выше давления насыщения паров всасываемой жидкости,
- 71. Чтобы избежать явления кавитации в насосе необходимо,**
 1. Снизить давление на входе в насос,
 2. Создать дополнительный подпор,
 3. Увеличить давление на выходе из насоса,
 4. Снизить давление на выходе из насоса,

72.Осевая гидравлическая сила возникает в ЦН,

1. Из-за разности давлений на входе и выходе рабочего колеса и разности площадей переднего и заднего диска колеса,
2. Из-за разности температур перекачиваемой жидкости,
3. Из-за разности площадей переднего и заднего диска колеса,
4. Из-за разности количества лопаток на входе и выходе колеса,

73. Вредное воздействие радиальной силы в насосах заключается в том что,

1. Она пытается сместить ротор вдоль оси вниз и привести к касанию подвижных деталей насоса с неподвижными,
2. Она пытается сместить ротор вдоль оси вверх и привести к касанию подвижных деталей насоса с неподвижными,
3. Она пытается сместить ротор перпендикулярно оси и привести к касанию подвижных деталей насоса с неподвижными,

74. Под действием каких сил движутся частицы жидкости в центробежном колесе,

1. Подъемных сил Жуковского,
2. Центробежных сил,
3. Гравитационных сил,
4. Электромагнитных сил,

75. За счет чего происходит движение жидкости по всасывающему трубопроводу ЦН,

1. Центробежных сил,
2. Гравитационных сил,
3. Подъемных сил Жуковского,
4. Разности давлений над свободной поверхностью жидкости в приемном бассейне (атмосферное) и в центральной области колеса (разряжение),

76. Что является задачей теории лопастных насосов,

1. Доказательство взаимодействия потока жидкости с валом насоса,
2. Исследование влияния гравитационных сил на поток жидкости,
3. Исследование энергообмена и сил взаимодействия между рабочим колесом и потоком жидкости,
4. Влияние характеристик насоса на обслуживающий персонал,

77. При изучении теории ЦН производятся допущения,

1. Перекачиваемая жидкость идеальная,
2. Перекачиваемая жидкость пластичная,
3. Перекачиваемая жидкость турбулентная,
4. Перекачиваемая жидкость ламинарная',

78. При изучении теории ЦН производятся допущения,

1. Рабочее колесо имеет бесконечно большое число толстых лопаток,
2. Рабочее колесо имеет бесконечно большое число тонких лопаток,
3. Рабочее колесо имеет бесконечно малое число тонких лопаток,
4. Рабочее колесо имеет бесконечно среднее число средних по толщине лопаток,

79. За время движения в каналах рабочего колеса работающего ЦН частицы жидкости совершают,

1. Переносное движение,
2. Перетаскивающее движение,
3. Перескакивающее движение,
4. Перетягивающее движение,

80. За время движения в каналах рабочего колеса работающего ЦН частицы жидкости совершают,

1. перескакивающее движение,
2. кавитационное движение,
3. избыточное движение,
4. абсолютное движение,

81. За время движения в каналах рабочего колеса работающего ЦН частицы жидкости совершают,

1. Кулоновское движение,
2. Относительное движение,
3. Информационное движение,
4. Перескакивающее движение,

82. Мгновенные местные давления в области конденсации кавитационных паровых пузырьков достигают,

1. Сотен паскалей,
2. Десятков мегапаскалей,
3. Сотен мегапаскалей,
4. Десятки сотен мегапаскалей,

83. Переносное движение жидкости в ЦН это,

1. Поступательное движение ее в рабочем колесе,
2. Вращательное движение ее вместе с рабочим колесом,
3. Возвратно - поступательное движение ее в рабочем колесе,
4. Движение жидкости вдоль лопатки,

84. Вектор переносной скорости в теории ЦН обозначается буквой,

1. A,
2. w,
3. c,
4. u,

85. Вектор относительной скорости в теории ЦН обозначается буквой,

1. Q,
2. W,
3. R,
4. U,

86. Вектор абсолютной скорости в теории ЦН обозначается буквой,

1. W,
2. C,
3. U,
4. Y,

87. Вектор переносной скорости ЦН расположен на рабочем колесе,

1. По радиусу окружности и направлен от центра к периферии,
2. По радиусу окружности и направлен от периферии к центру,
3. По касательной к окружности в сторону противоположную его вращения,
4. По касательной к окружности в сторону его вращения,

88. Относительное движение жидкости в ЦН это,

1. Движение жидкости по синусоиде в колесе,
2. Вращательное движение ее вместе с рабочим колесом,
3. Движение жидкости в пазухах насоса,
4. Движение жидкости вдоль лопатки колеса,

89. Конечное число лопаток ЦН учитывается,

1. Коэффициентом стеснения,
2. Коэффициентом циркуляции,
3. Коэффициентом быстроходности,
4. Коэффициентом реактивности,

90. конечная толщина лопаток в ЦН учитывается,

1. Коэффициентом циркуляции,
2. Коэффициентом быстроходности,
3. Коэффициентом реактивности,
4. Коэффициентом стеснения,

91. коэффициент циркуляции ЦН лежит в пределах,

1. 0,6 - 0,8,
2. 0,8 - 1,0,
3. 1,0 - 1,2,
4. 1,2 - 1,4,

92. 'Коэффициент стеснения на входе в колесо ЦН лежит в пределах',

1. '0,6 - 0,8',
2. '0,8 - 1,0',
3. '1,05 - 1,25',
4. '1,25 - 1,50',

93. Коэффициент стеснения на выходе из колеса ЦН лежит в пределах,

1. 0,6 - 0,9,
2. 1,05 - 1,1,

3. 1,1 - 1,3,
4. 1,2 - 1,45,

94. При $Q < Q_n$ направление результирующей радиальной силы в ЦН определяется углом альфа равным,

1. 80 градусов,
2. 90 градусов,
3. 100 градусов,
4. 110 градусов,

95. При $Q > Q_n$ направление результирующей радиальной силы в ЦН определяется углом альфа равным,

1. 100 градусов,
2. 200 градусов,
3. 300 градусов,
4. 400 градусов,

96. Для регулирования ЦН применяют метод,

1. Поверхностный,
2. количественный,
3. объемный,
4. синхронный,

97. Для регулирования ЦН применяют метод,

1. Качественный,
2. Автоматический,
3. Физический,
4. Дистанционный,

98. Качественный метод регулирования ЦН осуществляется,

1. Изменением частоты вращения ротора насоса,
2. Изменением проходного сечения клапана на входе в насос,
3. Изменением проходного сечения клапана на выходе из насоса,
4. Изменением проходного сечения клапана рециркуляции насоса,

99. Количественный метод регулирования ЦН осуществляется,

1. Изменением частоты вращения ротора насоса,
2. Изменением проходного сечения клапана на входе в насос,
3. Изменением проходного сечения клапана на выходе из насоса,
4. Изменением проходного сечения клапана рециркуляции насоса,

100. Регулирование ЦН перепуском относится к,

1. Качественному методу регулирования ЦН,
2. Количественному методу регулирования ЦН,
3. Автоматическому методу регулирования ЦН,
4. Дистанционному методу регулирования ЦН,

101. Регулирование ЦН методом перепуска осуществляется,

1. Изменением проходного сечения клапана на входе в насос,
2. Изменением проходного сечения клапана на выходе из насоса,
3. Изменением частоты вращения ротора насоса,
4. Изменением проходного сечения клапана рециркуляции насоса,

102. Использование линии рециркуляции в ЦН позволяет,

1. Увеличить обороты насоса на 30%,
2. Использовать насосы с неустойчивой характеристикой,
3. Уменьшить гидравлические потери насоса на 10%,
4. Использовать насосы с малой величиной $H_{\text{вк}}$,

103. В основном уравнении ЦН (первая форма) составляющая C_{2u} это,

1. Проекция вектора скорости C_2 на вектор скорости U_2 ,
2. Проекция вектора скорости C_2 на радиус колеса,
3. Проекция вектора скорости C_2 на вектор скорости W_2 ,
4. Проекция вектора скорости C_2 на диаметр колеса,

104. Безударный вход жидкости на рабочее колесо ЦН соблюдается при,

1. Углы бегта один равным 90 градусов,

2. Углы бета два равным 90 градусов,
3. Углы альфа один равным 90 градусов,
4. Углы альфа два равным 90 градусов,

105. В основном уравнении ЦН (первая форма) составляющая C_{2m} это,

1. Проекция вектора скорости C_2 на вектор скорости U_2 ,
2. Проекция вектора скорости C_2 на радиус колеса,
3. Проекция вектора скорости C_2 на вектор скорости W_2 ,
4. Проекция вектора скорости C_2 на касательную к колесу,

106. Для получения оптимальной величины КПД ЦН должно соблюдаться соотношение,

1. $\eta_{т \text{ беск}} \text{ дин} = (0,1 - 0,2)\eta_{т \text{ беск}} \text{ полн}$,
2. $\eta_{т \text{ беск}} \text{ дин} = (0,2 - 0,3)\eta_{т \text{ беск}} \text{ полн}$,
3. $\eta_{т \text{ беск}} \text{ дин} = (0,3 - 0,4)\eta_{т \text{ беск}} \text{ полн}$,
4. $\eta_{т \text{ беск}} \text{ дин} = (0,4 - 0,5)\eta_{т \text{ беск}} \text{ полн}$,

108. Чисто реактивным ЦН может быть при значении коэффициента реактивности равным,

1. '1,0',
2. '1,0 - 0,5',
3. '0,5 - 0',
4. '0',

109. Реактивным ЦН может быть при значении коэффициента реактивности равным,

1. 1,0,
2. 1,0 - 0,5,
3. 0,5 - 0,
4. 0,

110. Чисто активным ЦН может быть при значении коэффициента реактивности равным ,

1. 1,0,
2. 1,0 - 0,5,
3. 0,5 - 0,
4. 0,

111. Активным ЦН может быть при значении коэффициента реактивности равным,

1. 1,0,
2. 1,0 - 0,5,
3. 0,5 - 0,
4. 0,

123. Какое условие подобия в ЦН выполняется автоматически,

1. Динамического,
2. Кинематического,
3. Геометрического,
4. Статического,

124. Динамическое подобие ЦН предполагает,

1. Равенства чисел Рейнольдса модели Re_m и натуре Re_n ,
2. Неравенства чисел Рейнольдса модели Re_m и натуре Re_n ,
3. Равенства чисел Прандтля модели Re_m и натуре Re_n ,
4. Соблюдение подобия треугольников скоростей в сходственных точках,

125. Кинематическое подобие ЦН предполагает,

1. Равенства чисел Рейнольдса модели Re_m и натуре Re_n ,
2. Соблюдение подобия треугольников скоростей в сходственных точках,
3. Пропорциональность всех сходственных линейных размеров насосов,

126. Геометрическое подобие ЦН предполагает,

1. Равенства чисел Рейнольдса модели Re_m и натуре Re_n ,
2. Неравенства чисел Рейнольдса модели Re_m и натуре Re_n ,
3. Соблюдение подобия треугольников скоростей в сходственных точках,
4. Пропорциональность всех сходственных линейных размеров насосов,

127. Закон о механическом подобии потоков реальной жидкости выполняется при условии,

1. Геометрического, статического и динамического подобия,
2. Геометрического, кинематического и динамического подобия,
3. Геодезического, кинематического и динамического подобия,
4. Геометрического, кинематического и алгебраического подобия,

128. При теоретическом построении характеристики $H = f(Q)$ при $n = \text{const}$ зависимость напора от подачи отражает,

1. Внешнее свойство ЦН, проявляющееся в том, что при данных подаче Q и частоте вращения n насос развивает строго определенный напор,
2. Независимость подачи от напора,
3. Внутреннее свойство ЦН, проявляющееся в том, что при данных подаче и частоте вращения насос развивает строго определенный напор,
4. Зависимость напора от оборотов насоса,

129. Зачем в ЦН в диффузорных камерах происходит преобразование части кинетической энергии в потенциальную,

1. Для увеличения напора который необходим для преодоления геометрических сопротивлений системы,
2. Для создания подачи которая необходима для преодоления кинематических сопротивлений системы,
3. Для создания подачи которая необходима для преодоления гидравлических сопротивлений системы,
4. Для создания напора который необходим для преодоления гидравлических сопротивлений системы,

130. Направляющий аппарат центробежного насоса кроме основного назначения осуществляет,

1. Компенсацию осевого усилия,
2. Компенсацию радиальных усилий,
3. Компенсацию тангенциальных сил,
4. Компенсацию температурных расширений,

131. Направляющий аппарат центробежного насоса предназначен для,

1. преобразования части кинетической энергии потока в потенциальную,
2. преобразования давления в скорость потока,
3. увеличения скорости потока на выходе из рабочего колеса,
4. преобразования части потенциальной энергии потока в кинетическую,

132. Чем определяется величина расхода рециркуляции центробежных насосов?,

1. Необходимостью обеспечения бескавитационной работы насосов,
2. Величиной минимального расхода через насосы, обеспечивающего необходимый теплоотвод,
3. Необходимостью повышения тихой работы насосов,
4. Необходимостью обеспечения равномерного распределения расхода конденсата между работающими насосами,

133. Чтобы избежать явления кавитации в насосе необходимо,

1. снизить давление на входе в насос,
2. создать дополнительный подпор,
3. увеличить давление на выходе из насоса,
4. снизить давление на выходе из насоса,

134. Признаком кавитации считается ...,

1. снижение подачи на 2%,
2. снижение напора на 2%,
3. снижение вакууметрической высоты всасывания на 2%,
4. снижение кавитационного запаса на 2%,

135. Какое положение арматуры должно быть перед пуском центробежных насосов?,

1. клапан на всасывании закрыт, на нагнетании открыт,
2. клапан на всасывании открыт, на нагнетании закрыт,
3. клапаны на всасывании и на нагнетании открыты,
4. клапаны на всасывании и на нагнетании закрыты,

136. Для чего служит гидравлический разгрузочный барабан у центробежных насосов?,

1. Для уравнивания осевого усилия,
2. Для ограничения осевого перемещения ротора насоса,
3. Для повышения устойчивости работы насоса,
4. Для компенсации температурных расширений ротора насоса,

137. Осовая гидравлическая сила центробежного рабочего колеса действует на ротор...,

1. В направлении стороны всасывания,
2. В направлении противоположной стороне всасывания,
3. В направлении перпендикулярном оси колеса,
4. По касательной к наружному диаметру рабочего колеса в сторону вращения,

138. Перегородка в спиральном отводе центробежного насоса предназначена,

1. для компенсации радиальных усилий,
2. для выравнивания скорости потока по радиусу,
3. для увеличения напора насоса,
4. для снижения гидравлических потерь насоса,

139. Центробежные насосы А и В последовательно работают на сеть. Чему равны $Q_{общ}$ и $H_{общ}$,

1. $Q_{общ} = Q_1 = Q_2$ и $H_{общ} = H_1 = H_2$,
2. $Q_{общ} = Q_1 = Q_2$ и $H_{общ} = H_1 + H_2$,
3. $Q_{общ} = Q_1 + Q_2$ и $H_{общ} = H_1 = H_2$,
4. $Q_{общ} = Q_1 - Q_2$ и $H_{общ} = H_1 = H_2$,

140. Центробежные насосы А и В параллельно работают на сеть. Чему равны $Q_{общ}$ и $H_{общ}$,

1. $Q_{общ} = Q_1 = Q_2$ и $H_{общ} = H_1 = H_2$,
2. $Q_{общ} = Q_1 = Q_2$ и $H_{общ} = H_1 + H_2$,
3. $Q_{общ} = Q_1 + Q_2$ и $H_{общ} = H_1 = H_2$,
4. $Q_{общ} = Q_1 - Q_2$ и $H_{общ} = H_1 = H_2$,

141. 'Для измерения полезной мощности насоса используется',

1. Манометр, мановакууметр, расходомерная диафрагма с дифманометром,
2. Тахометр, манометр, мановакууметр,
3. Амперметр, вольтметр, манометр, мановакууметр,
4. Амперметр, вольтметр, манометр, мановакууметр, тахометр,

142. Заполнение центробежного насоса жидкостью перед пуском контролируется,

1. Вентиляционным краником,
2. Манометром
3. Мановакууметром,
4. Амперметром

143. Зона наименьшего давления при работе ЦН расположена,

1. На входе в насос,
2. На выходе из насоса,
3. На входе жидкости на лопатки рабочего колеса,
4. После выхода жидкости с лопаток рабочего колеса,

144. Мгновенные местные давления в области конденсации кавитационных паровых пузырьков достигают,

1. Сотен паскалей,
2. Десятков мегапаскалей,
3. Сотен мегапаскалей,
4. Десятки сотен мегапаскалей,

145. Под осевым (диагональным) насосом понимают,

1. Поршневой насос с кривошипно-шатунным механизмом,
2. Лопастной насос в котором жидкая среда перемещается через рабочее колесо в направлении его оси,
3. Лопастной насос в котором жидкая среда перемещается в рабочем колесе от центра к периферии,
4. Лопастной насос в котором жидкая среда перемещается в рабочем колесе от периферии к центру,

146. 'Рабочее колесо осевого (диагонального) насоса состоит из втулки и обычно имеет',

1. 3-5 лопастей,
2. 3-8 лопастей,
3. 5-9 лопастей,
4. 3-12 лопастей,

147. Выправляющий аппарат осевого (диагонального) насоса предназначен для,

1. Устранения вращения жидкости и преобразования кинетической энергии в потенциальную,
2. Закручивания потока жидкости и разгрузки насоса от радиальной силы,
3. Торможения скорости потока жидкости и разгрузки насоса от осевой силы,
4. Раскручивания потока жидкости и разгрузки насоса от радиальной силы,

148. Выправляющий аппарат осевого (диагонального) насоса имеет число лопастей,

1. Меньше, чем в рабочем колесе,

2. Равным рабочему колесу,
 3. Больше, чем в рабочем колесе,
 4. Меньше, чем в рабочем колесе в два раза,
- 149. Обтекатель вала осевого (диагонального) насоса предназначен для,**
1. Устранения закручивания потока и подачи воды на нижний подшипник,
 2. Увеличения закручивания потока и подачи воды на верхний подшипник,
 3. Увеличения напора потока и изменения траектории его движения,
 4. Устранения закручивания потока и подачи воды на верхний подшипник,
- 150. Движение жидкости в рабочем колесе осевого (диагонального) насоса напоминает,**
1. Вращательно-нагнетательное движение жидкости в диффузоре,
 2. Вращательно-поступательное движение навинчивающейся на винт гайки,
 3. Возвратно-поступательное движение поршня в цилиндре,
 4. Винтовое движение в винтовом насосе,
- 151. Движение жидкости в осевом (диагональном) насосе происходит,**
1. По циклическим поверхностям, радиальным валу насоса,
 2. По цилиндрическим поверхностям, соосным валу насоса,
 3. По сферическим поверхностям, перпендикулярным валу насоса,
 4. По непонятным науке поверхностям,
- 152. Центробежные силы в осевом (диагональном) насосе,**
1. Отсутствуют,
 2. Имеют значительное значение,
 3. Имеют очень значительные значения,
 4. Имеют незначительные значения,
- 153. Центробежные силы в осевом (диагональном) насосе исключаются по причине,**
1. Восприятия их подшипниками насоса,
 2. Отсутствия радиальных перемещений потока жидкости,
 3. Наличия разгрузочного устройства на электродвигателе насоса,
 4. Наличия разгрузочного устройства насоса,
- 154. Причиной низких напоров осевых (диагональных) насосов является то что,**
1. Приращение статической составляющей напора происходит только в межлопастных диффузорных каналах и выправляющем аппарате,
 2. На поток действуют только центробежные силы,
 3. На поток действуют только осевые силы,
 4. На поток действуют центробежные и осевые силы,
- 155. Основным недостатком осевых (диагональных) насосов является,**
1. Большие массогабаритные показатели насосов,
 2. Большие радиальные нагрузки, воспринимаемые подшипниками насосов,
 3. Низкие напоры, развиваемые одной ступенью рабочего колеса насосов,
 4. Необходимость регулирования насоса при помощи разворота лопастей,
- 156. К недостаткам осевых (диагональных) насосов относятся,**
1. Неспособность к сухому всасыванию и невозможность использования высокооборотных электродвигателей,
 2. Способность к сухому всасыванию и использование высокооборотных электродвигателей,
 3. Необходимость регулирования насоса при помощи разворота лопастей,
 4. Большие радиальные нагрузки, воспринимаемые подшипниками насосов,
- 157. Вакууметрическая высота всасывания осевых (диагональных) насосов составляет примерно,**
1. 3 м вод.ст,
 2. 5 м вод.ст,
 3. 7 м вод.ст,
 4. 9 м вод.ст,
- 158. Осевые (диагональные) насосы имеют,**
1. Спиральный отвод,
 2. Диффузорный отвод,
 3. Конфузорный отвод,
 4. Отвод в виде колена,
- 159. Осевые и диагональные насосы являются взаимозаменяемыми потому что имеют,**

1. Одного размера рабочие колеса,
 2. Одного размера входные патрубки,
 3. Одного размера выходные патрубки,
 4. Одного размера посадочные места,
- 160. Регулирование осевых насосов производится,**
1. Изменением числа оборотов приводного двигателя,
 2. Изменением диаметра входного патрубка,
 3. Изменением диаметра выходного патрубка,
 4. Изменением проходного сечения клапана на выходе насоса,
- 161. Регулирование осевых насосов производится,**
1. Изменением диаметра входного патрубка,
 2. Изменением диаметра выходного патрубка,
 3. Изменением проходного сечения клапана на выходе насоса,
 4. Изменением угла установки лопастей рабочего колеса,
- 162. Пускать осевой насос на закрытую напорную задвижку нельзя по причине,**
1. Большого пускового тока при нулевой подаче,
 2. Малого пускового тока при нулевой подаче,
 3. Большого давления на выходе из насоса,
 4. Большой вибрации при пуске насоса,
- 174. Производительностью насоса называется,**
1. отношение подачи насоса к единице времени,
 2. отношение объема подаваемой жидкости к напору насоса,
 3. количество жидкости, подаваемой насосом в единицу времени,
 4. количество жидкости, перекачанной насосом за определенный промежуток времени
- 175. Вероятной причиной ухудшения всасывающей способности ШН может быть,**
1. Увеличение частоты вращения шестерен,
 2. Повышенная температура перекачиваемой жидкости,
 3. Повышенное давление перекачиваемой жидкости,
 4. Повышенное атмосферное давление,
- 177. Предохранительный клапан объемного насоса предназначен для,**
1. Предотвращения разрушения всасывающей области насоса,
 2. Предотвращения разрушения нагнетательной области насоса,
 3. Предотвращения разрушения всасывающей и нагнетательной области насоса,
 4. Предотвращения разрушения механической части насоса,
- 178. Поршневой насос состоит из следующих основных частей,**
1. Механической и гидравлической,
 2. Механической и цилиндрической,
 3. Цилиндрической и гидравлической,
 4. Механической и циклической,
- 179. Плунжерный насос отличается от поршневого тем, что,**
1. У него цилиндры расположены под углом 120 градусов,
 2. Он имеет вместо поршня утолщенный шток,
 3. У него поршни двустороннего действия,
 4. Он не имеет механической части,
- 180. У поршневых насосов,**
1. Давление насоса зависит от подачи,
 2. Давление насоса не зависит от подачи,
 3. Давление насоса зависит от мощности,
 4. КПД насоса зависит от давления,
- 181. В шестеренных насосах,**
1. Сечения входа и выхода расположены на разной высоте,
 2. Сечения входа и выхода расположены на одной высоте,
 3. Сечения входа и выхода расположены примерно на одной высоте,
 4. Сечение выхода расположено выше сечения входа насоса,
- 182. Шестеренные и винтовые насосы перекачивают,**
1. Воду и масло
 2. Мазут и керосин,

3. Спирт и кислоты,
 4. Вязкие жидкости,
- 183. Геометрические размеры винтов ВН должны быть,**
1. Ведомые-строга подобны между собой,
 2. Ведущий отличается от ведомых на коэффициент "К",
 3. Все строго подобны между собой,
 4. Ведомые отличаются от ведущего на коэффициент "Z",
- 184. Поршневой способ разгрузки 3-х винтового насоса от осевой силы осуществляется',**
1. На ведущем винте,
 2. На ведомых винтах,
 3. На всех винтах,
 4. Никак,
- 185. К уменьшению подачи, давления, КПД, эмульсированию и вспениванию жидкости в шестеренном насосе приводит,**
1. Неполное заполнение впадин шестерен жидкостью,
 2. Чрезмерно полное заполнение впадин шестерен жидкостью
 3. Подрыв предохранительного клапана,
 4. Давление полного перепуска,
- 186. Снижение температуры перекачиваемой жидкости в шестеренном насосе приводит к,**
1. Ухудшению всасывающей способности насоса,
 2. Улучшению всасывающей способности насоса,
 3. Подрыву предохранительного клапана,
 4. Разрыву потока перекачиваемой жидкости,
- 187. Под кратностью действия поршневого насоса понимают,**
1. Число рабочих ходов за один оборот коленвала,
 2. Число поршней в насосе,
 3. Число редукторов в насосе,
 4. Число коленвалов в насосе,
- 188. Насос четырехкратного действия это,**
1. Двухпоршневой насос с поршнями двустороннего действия,
 2. Трехпоршневой насос с поршнями двустороннего действия,
 3. Четырехпоршневой насос с поршнями двустороннего действия,
 4. Однопоршневой насос с поршнем двустороннего действия,
- 189. В шестеренных насосах,**
1. Сечения входа и выхода имеют равные диаметры,
 2. Сечения входа и выхода имеют неравные диаметры,
 3. Сечение входа больше сечения выхода,
 4. Сечение выхода больше сечения входа,
- 190. Величина торцовых и радиальных зазоров в ШН между корпусом и шестернями должна быть не более,**
1. 0,1,
 2. 0,2,
 3. 0,3,
 4. 0,4',
- 191. У поршневых насосов,**
1. Давление нагнетания зависит от подачи насоса,
 2. Давление нагнетания не зависит от подачи насоса,
 3. Давление нагнетания зависит от противодействия,
 4. Давление нагнетания зависит от давления всасывания,
- 192. Осевая сила в винтовом насосе возникает из-за,**
1. Перепада давлений на входе и выходе насоса,
 2. Разности количества жидкости на входе и выходе насоса,
 3. Действия центробежных сил в насосе,
 4. Низких скоростей жидкости в насосе,
- 193. Вектор осевой силы в винтовом насосе направлен,**
1. В сторону нагнетания по оси насоса,
 2. В сторону всасывания по оси насоса,

3. Перпендикулярно оси насоса,
 4. По касательной к оси насоса,
- 194. Вредное воздействие осевой силы в насосах заключается в том что,**
1. Она пытается сместить ротор вдоль оси вниз и привести к касанию подвижных деталей насоса с неподвижными,
 2. Она пытается сместить ротор вдоль оси вверх и привести к касанию подвижных деталей насоса с неподвижными,
 3. Она пытается сместить ротор перпендикулярно оси и привести к касанию подвижных деталей насоса с неподвижными,
- 195. Разгрузка от осевой силы в винтовом насосе осуществляется следующим способом,**
1. Дисковым,
 2. Поршневым,
 3. Кольцевым,
 4. Струйным,
- 196. Разгрузка от осевой силы в винтовом насосе осуществляется следующим способом,**
1. Дисковым,
 2. Торцовым,
 3. Кольцевым,
 4. Струйным,
- 197. Поршневой способ разгрузки 3-х винтового насоса от осевой силы осуществляется только на,**
1. Одном ведомом винте,
 2. Двух ведомых винтах,
 3. Ведущем винте,
 4. На всех винтах,
- 198. Торцевой способ разгрузки 3-х винтового насоса от осевой силы осуществляется только на,**
1. Одном ведомом винте,
 2. Двух ведомых винтах,
 3. Ведущем винте,
 4. На всех винтах,
- 199. Радиальная сила в винтовом насосе возникает из-за,**
1. Перепада давлений на входе и выходе насоса,
 2. Разности количества жидкости на входе и выходе насоса,
 3. Действия центробежных сил в насосе,
 4. Низких скоростей жидкости в насосе,
- 200. Вектор радиальной силы в винтовом насосе направлен,**
1. В сторону нагнетания по оси насоса,
 2. В сторону всасывания по оси насоса,
 3. Перпендикулярно оси насоса,
 4. По касательной к оси насоса',
- 201. Вредное воздействие радиальной силы в насосах заключается в том что,**
1. Она пытается сместить ротор вдоль оси вниз и привести к касанию подвижных деталей насоса с неподвижными,
 2. Она пытается сместить ротор вдоль оси вверх и привести к касанию подвижных деталей насоса с неподвижными,
 3. Она пытается сместить ротор перпендикулярно оси и привести к касанию подвижных деталей насоса с неподвижными,
- 202. Разгрузка от радиальной силы в винтовом насосе осуществляется следующим способом,**
1. Дисковым,
 2. Поршневым,
 3. Кольцевым,
 4. Никак,
- 203. Тангенциальная сила в винтовом насосе возникает из-за,**
1. Перепада давлений на входе и выходе насоса,
 2. Разности количества жидкости на входе и выходе насоса,
 3. Действия центробежных сил в насосе,
 4. Низких скоростей жидкости в насосе,
- 204. Вектор тангенциальной силы в винтовом насосе направлен,**

1. В сторону нагнетания по оси насоса,
 2. В сторону всасывания по оси насоса,
 3. Перпендикулярно оси насоса,
 4. По касательной к оси насоса,
- 205. Вредное воздействие тангенциальной силы в винтовом насосе заключается в том что,**
1. Для ведущего винта она является тормозящей,
 2. Для ведущего винта она является попутной',
 3. Она пытается сместить ротор перпендикулярно оси и привести к касанию подвижных деталей насоса с неподвижными,
 4. Для ведомого винта она является тормозящей,
- 206. Для ведомого винта тангенциальная сила в винтовом насосе является,**
1. Тормозящей,
 2. Попутной',
 3. Она пытается сместить ротор перпендикулярно оси и привести к касанию подвижных деталей насоса с неподвижными,
 4. Опережающей,
- 207. Для исключения явления "запирания жидкости" в шестеренном насосе применяются,**
1. Косозубые шестерни,
 2. Прямозубые шестерни,
 3. Зацепление Новикова шестерен,
 4. Глобоидное зацепление шестерен,
- 208. Для исключения явления "запирания жидкости" в шестеренном насосе применяются,**
1. Шевронные шестерни,
 2. Прямозубые шестерни,
 3. Зацепление Новикова шестерен,
 4. Глобоидное зацепление шестерен,
- 209. Вероятной причиной ухудшения всасывающей способности ШН может быть,**
1. Увеличение зазоров между корпусом и шестернями,
 2. Повышенная температура перекачиваемой жидкости,
 3. Повышенное давление перекачиваемой жидкости,
 4. Повышенное атмосферное давление,
- 211. 'Для ведущего винта тангенциальная сила в винтовом насосе является',**
1. Тормозящей,
 2. Попутной,
 3. Радиальной,
 4. Осевой,
- 212. Ползун в поршневом насосе предназначен для,**
1. Придания поршню строгого прямолинейного движения,
 2. Придания поршню возвратно-поступательного движения,
 3. Передачи поршню вращательного движения,
 4. Передачи поршню тормозящего действия,
- 213. Кривошипно-шатунный механизм поршневого насоса предназначен для,**
1. Преобразования вращательного движения быстроходного электродвигателя в приемлемое возвратно-поступательное движение поршня,
 2. Преобразования поступательного движения быстроходного электродвигателя в приемлемое вращательное движение поршня,
 3. Преобразования вращательного движения тихоходного электродвигателя в приемлемое возвратно-поступательное движение поршня,
 4. Преобразования вращательного движения быстроходного электродвигателя в возвратно-поступательное движение поршня,
- 214. При применении вкладышей подшипников из неметаллических материалов их смазка может производиться,**
1. Ничем,
 2. Перекачиваемой водой,
 3. Краской,
 4. Растворителем,

- 215. При применении вкладышей подшипников из металлических материалов их смазка должна производиться,**
1. Маслом,
 2. Перекачиваемой водой,
 3. Краской,
 4. Цементом,
- 216. Какое положение арматуры должно быть перед пуском объемных насосов?,**
1. Клапан на всасывании закрыт, на нагнетании открыт,
 2. Клапан на всасывании открыт, на нагнетании закрыт,
 3. Клапаны на всасывании и на нагнетании открыты,
 4. Клапаны на всасывании и на нагнетании закрыты,
- 217. Поршневой способ разгрузки 3-х винтового насоса от осевой силы осуществляется,**
1. На ведущем винте,
 2. На ведомых винтах,
 3. На всех винтах,
 4. Никак,
- 218. Уплотнение в районе зацепления шестерен шестеренного насоса достигается когда выполняются условия,**
1. До выхода из зацепления одной пары зубьев в зацепление вступает вторая пара,
 2. До выхода из зацепления двух пар зубьев из зацепления выходит первая пара,
 3. При выходе из зацепления трех пар зубьев в зацепление вступает первая пара,
 4. При выходе из зацепления четырех пар зубьев в зацепление вступает вторая пара,
- 219. Степень неравномерности подачи однопоршневого насоса с поршнем одностороннего действия равна,**
1. 2.35,
 2. 2.90,
 3. 3.1,
 4. 3.14,
- 220. Степень неравномерности подачи однопоршневого насоса с поршнем двойного действия равна,**
1. 0.5,
 2. 0.93,
 3. 1.57,
 4. 1.98,
- 221. Степень неравномерности подачи многопоршневого насоса с поршнем одностороннего действия равна,**
1. 0.4,
 2. 1.0,
 3. 1.05,
 4. 1.5,
- 222. Насосы фирмы WARMAN PUMP применяются,**
1. На АЭС,
 2. ГМЗ',
 3. АПЛ,
 4. СНУЯЭиП,
- 223. ГМЗ это,**
1. Гидравлический моторный завод,
 2. Геотермальный механический завод ,
 3. Гидрометаллургический завод,
 4. Гибкий миниатюрный золотник,
- 224. При повышении качества фильтрации жидкости в гидросистеме от 20 – 25 до 5 мкм увеличивается срок службы насосов более чем:**
- | | |
|--------------|-------------|
| а) в 2 раза; | в) в 5 раз; |
| б) в 4 раза; | г) в 10 раз |
- 225. При повышении качества фильтрации жидкости в гидросистеме от 20 – 25 до 5 мкм увеличивается срок службы гидроаппаратуры:**
- | | |
|----------------|---------------|
| а) в 2-3 раза; | в) в 5-7 раз; |
|----------------|---------------|

б) в 4 -6 раза;

г) в 10-15 раз

226. Основные характеристики гидрофильтров:

- а) тонкость очистки и срок службы;
- б) тонкость очистки и пропускная способность;
- в) гидравлические сопротивления, тонкость очистки и срок службы;
- г) тонкость очистки, пропускная способность, гидравлические сопротивления и срок службы.

227. Способы фильтрации жидкости:

- а) гравитационный, фильтрующими элементами в магнитном поле;
- б) магнитный, электростатический и центробежная очистка;
- в) гравитационный, фильтрующими элементами, центробежная очистка, магнитными полями и электростатическими очистителями;
- г) центробежная очистка, электростатическими очистителями, гравитационный и магнитными полями.

228. При очистке жидкости в магнитном поле, магнитные фильтры удерживают размеры:

- а) 0,01....0,05 мкм;
- б) 0,1....0,5 мкм ;
- в) 0,4....4 мкм ;
- г) 0,5....1,0 мкм .

229. Электростатические очистители жидкости удерживают размеры частиц:

- а) 0,05....0,07 мкм;
- б) 1....3 мкм ;
- в) 0,4....4 мкм;
- г) 0,5....1,0 мкм.

7.3.3. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1-ый рейтинг контроль

1. Общие сведения о машинах для перемещения текучего.
2. Конструкции насосов.
3. Устройство и принцип действия динамических и объемных машин.
4. Основные параметры машин для транспортирования текучего.
5. Характеристики турбомашин.
6. Характеристика внешней сети турбомашин.
7. Режимы эксплуатации турбомашин.
8. Совместная работа турбомашин.
9. Регулирование турбомашин.
10. Конструктивное исполнение динамических насосов.
11. Центробежные и осевые насосы для нефти и нефтепродуктов.
12. Основные элементы конструкций шестеренных насосов.
13. Назначение и классификация трубопроводной арматуры.
14. Назначение, классификация и принцип действия запорной арматуры.
15. Назначение, классификация и принцип действия регулирующей и предохранительной арматуры.

2-ый рейтинг контроль

1. Как влияют геометрические размеры и частота вращения колеса центробежного насоса на его комплексную характеристику?
2. Как изменяется комплексная характеристика центробежного насоса при смене вязкости и плотности перекачиваемой жидкости? Методы пересчёта характеристик.
3. Как можно всасывающую способность центробежного насоса?
4. Способен ли центробежный насос перекачивать газожидкостную смесь и газонасыщенную нефть? Почему?
5. В чём различие между комплексной, универсальной и относительной характеристиками центробежного насоса? Основное предназначение каждой из этих характеристик?
6. Как вывести работающий центробежный насос из кавитационного режима?
7. Какие действия необходимо предпринять, если у работающего центробежного насоса давление на выходе превышает:
- 8) По каким критериям подбирается центробежный насос и приводящий его двигатель?

- 9) Какова область применения центробежных насосов?
- 10) Определить по совмещённой характеристике подачу и напор каждого насоса, входящего в систему:
11. Какие методы регулирования работы центробежного насоса применяют для оперативного, какие для долговременного регулирования? Какие из них наиболее и наименее экономичны?
12. Определить по совмещённой характеристике производительность основного трубопровода при работе на него центробежного насоса с перепуском.
13. Где на объектах нефтяной и газовой промышленности применяются зубчатые, винтовые и поршневые насосы? Какой из этих типов наиболее удобен в эксплуатации?
14. Почему все роторные насосы оснащены предохранительным клапаном? Чем диктуется давление настройки предохранительного клапана?
15. Какие манипуляции необходимо выполнять с задвижками на входе и выходе центробежных и объёмных насосов перед их пуском?
16. Причины неравномерности подачи поршневых насосов, методы их устранения.
17. Насосы и привод НС современных нефтепродуктопроводов. Перспективы их развития.

3-ый рейтинг контроль

18. Технологические операции, осуществляемые на головных и промежуточных станциях нефтепродуктопроводов.
19. Основная нормативная документация для проектирования НС нефтепродуктопроводов; что регламентируется нормативной документацией.
20. В чём отличие центробежного компрессора от нагнетателя? Что такое коммерческая производительность?
21. В чём принципиальное отличие конструкции центробежного нагнетателя от центробежного насоса?
22. Уравнение баланса энергии для центробежного компрессора и нагнетателя. Практическое значение уравнений.
23. Почему внутренний к.п.д. компрессорных машин нельзя определить так же, как у насосов?
24. Назовите, как называется внутренний к.п.д.: центробежного компрессора, нагнетателя, поршневого компрессора.
25. Что такое приведенная характеристика центробежного нагнетателя? Как её получают?
26. Что такое Помпаж? На каком участке газодинамической характеристики нагнетателя он может возникнуть; всегда ли возникновение его возможно только на определённом участке характеристики?
27. КС оснащена четырьмя нагнетателями, соединёнными по смешанной последовательно-параллельной схеме.
В каком случае возможно возникновение помпажа:
28. У какого оборудования КС, помимо нагнетателей, возможно возникновение помпажа?
29. Основные дефекты поршневого компрессора выявляемые по действительной индикаторной диаграмме?

7.3.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Что указывается в задании на проектирование перекачивающих станций?
2. Для чего проводятся инженерные изыскания площадки для перекачивающих станций?
3. Что относится к основному оборудованию нефтеперекачивающих станций?
4. Как подбирается оборудование нефтеперекачивающих станций?
5. Что входит в состав системы смазки насосного агрегата?
6. Какие требования предъявляются к качеству смазочного масла?
7. Назовите способы регулирования режима работы насосных агрегатов?
8. Что входит в состав системы обратного водоснабжения насосного агрегата?
9. Какие требования ставятся к качеству воды для охлаждения агрегатов?

10. Какие виды принципиальных схем соединений применяют для центробежных насосов?
11. Что входит в состав оборудования системы откачки утечек?
12. Какие основные требования ставятся к разработке генпланов и технологических схем перекачивающих станций?
13. Что входит в состав сооружений нефтеперекачивающих станций?
14. Что такое явление кавитации?
15. Какие меры предпринимают для предотвращения кавитации?
16. Что понимается под нормальным рядом центробежных насосов марки НМ?
17. Какими способами получают универсальные характеристики центробежных насосов марки НМ?
18. Назовите причины возникновения гидравлического удара на МТП?
19. Какие меры предпринимают для предотвращения гидравлических ударов на входе насосных станций?
20. Дайте сравнительную характеристику центробежных и поршневых насосов.
21. По какой последовательности производится монтаж основного оборудования насосных станций?
22. Для чего предназначена система импульсного газа на компрессорных станциях?
23. Для чего предназначена система топливного и пускового газа на компрессорных станциях?
24. Для чего предназначена система запираания уплотнений компрессорных агрегатов?
25. Какие операции производятся по подготовке газа к транспорту на компрессорных станциях?
26. Что относится к основному оборудованию компрессорных станций?
27. Как подбирается основное оборудование компрессорных станций?
28. Что относится к основным техническим показателям центробежных компрессоров?
29. Какие способы применяются для регулирования режима работы поршневых компрессоров?
30. Что входит в состав сооружений компрессорных станций?
31. Что такое явление помпажа?
32. Какие меры предпринимают для предотвращения помпажа?
33. Что относится к основным техническим операциям, производимым на компрессорных станциях?
34. Какие способы применяются для регулирования режима работы центробежных компрессоров?
35. Какие виды принципиальных схем соединений применяют для центробежных компрессоров?
36. Какие оборудования применяются для очистки газа от механических примесей?
37. Как между собой отличаются полнонапорные и неполнонапорные нагнетатели?
38. По какой последовательности производится монтаж основного оборудования компрессорных станций?
39. Как подбираются подпорные насосы для магистральных нефтепроводов?
40. Что понимается под технической характеристикой центробежных насосов?
41. В каких целях можно использовать техническую характеристику ЦН?
42. Приведите аналитическое выражение $H-Q$ характеристики центробежных насосов.
43. В каких целях производится пересчет характеристики центробежных насосов?
44. Какие варианты обвязок применяются для резервуаров нефтеперекачивающих станций?
45. Назовите преимущества и недостатки различных вариантов обвязок резервуаров.
46. Какие виды систем вентиляции используются на электродвигателях нефтеперекачивающих станций?
47. Для чего магистральный трубопровод делится на эксплуатационные участки?
48. Какие отличия имеются в составе сооружений промежуточных станций, расположенных на границах этих участков?
49. Дайте сравнительную характеристику центробежных и поршневых насосов.
50. Какие приводы применяются для компрессоров магистральных газопроводов?
51. Как производится подбор типа привода для компрессоров магистральных газопроводов?

52. Какие способы применяются для осушки газа на компрессорных станциях?
53. Какие способы применяются для очистки газа от механических примесей на компрессорных станциях?
54. Что входит в состав сооружений общецеховой и агрегатной систем смазки компрессорной станций?
55. Какие способы применяются для охлаждения газа на компрессорных станциях?
56. Что понимается под приведенной характеристикой центробежных компрессоров? В каких целях можно использовать эту характеристику?
57. Как производится одоризация газа на компрессорных станциях?

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Моргунов, К. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие для вузов / К. П. Моргунов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-6826-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152484>
2. Сооружение и эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / О. Н. Петров, А. Н. Сокольников, Д. В. Агровиченко, В. И. Верещагин. — Красноярск : СФУ, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-7638-3896-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157558>

Дополнительная литература

3. Николаев, А. К. Трубопроводный транспорт углеводородов : учебное пособие для вузов / А. К. Николаев, В. В. Пшенин, Н. А. Зарипова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 76 с. — ISBN 978-5-8114-7667-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176847>
4. Николаев, А. К. Обоснование режимов трубопроводного транспорта битуминозной нефти : учебное пособие / А. К. Николаев, А. И. Закиров, Н. А. Зарипова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3308-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206078>

5. Дубков, В. В. Эксплуатация нефтеперекачивающих станций : учебно-методическое пособие / В. В. Дубков. — Омск : СибАДИ, 2021. — 149 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/221369>
6. Тетельмин, В. В. Нефтегазовое Дело: полный курс : учебник : в 2-х т. : [16+] / В. В. Тетельмин. — 2-е изд. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — Том 2. — 400 с. : ил., табл., схем., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617841>

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. — бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно — делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Насосы и перекачивающие станции»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контролях и при промежуточной аттестации.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

Готовые работы регистрируются на кафедре, после чего они проверяются на правильность выполнения руководителем, который допускает (не допускает) автора к публичной защите.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Насосы и перекачивающие станции» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

11.Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Нефтегаз.ру	https://neftegaz.ru/
IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система	http://www.iprbookshop.ru/586.html
Базовая коллекция: электронно-библиотечная система	http://znanium.com/catalog

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

№ п.п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории (№№ 301, 416) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2.	Лабораторный практикум	Аудитория для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование:
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет
