

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян _____

" ____ " _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В.03 Насосы и компрессоры
Направление(я)	21.03.01 Нефтегазовое дело
Направленность (и)	Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Факультет	Инженерно-мелиоративный факультет
Кафедра	Водоснабжение и использование водных ресурсов
Учебный план	2024_21.03.01.plx.plx 21.03.01 Нефтегазовое дело
ФГОС ВО (3++) направления	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 96)
Общая трудоемкость	144 / 4 ЗЕТ
Разработчик (и):	ст. препод., Марьяш Сергей Александрович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Водоснабжение и использование
водных ресурсов**

Заведующий кафедрой **Гурин Константин Георгиевич**

Дата утверждения плана уч. советом от 31.01.2024 протокол № 5.

Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
 в том числе:
 аудиторные занятия 32
 самостоятельная работа 94
 часов на контроль 18

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16 4/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	144	144	144	144

Виды контроля в семестрах:

Экзамен	6	семестр
---------	---	---------

2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1	Целью освоения дисциплины является формирование всех компетенций, предусмотренных учебным планом, в области (сфере) нефтяной и газовой промышленности.
-----	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
3.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
3.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
3.2.1	Сооружение и ремонт подводных трубопроводов	
3.2.2	Сооружение и ремонт резервуарных парков, терминалов и газохранилищ	
3.2.3	Сооружение и ремонт сетей газоснабжения	
3.2.4	Эксплуатация объектов трубопроводного транспорта	
3.2.5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	
3.2.6	Коррозия и защита от коррозии	
3.2.7	Производственная преддипломная практика	
3.2.8	Промышленная безопасность объектов трубопроводного транспорта	
3.2.9	Строительный контроль и диагностика магистральных трубопроводов	
3.2.10	Строительство, ремонт и реконструкция насосных и компрессорных станций	

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2 : Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-2.1 : знать назначение, правила эксплуатации и ремонта нефтегазового оборудования

ПК-2.2 : знать принципы организации и технологии ремонтных работ, методы монтажа, регулировки и наладки оборудования

ПК-2.3 : уметь анализировать параметры работы технологического оборудования

ПК-2.4 : уметь разрабатывать и планировать внедрение нового оборудования

ПК-2.5 : владеть методами диагностики и технического обслуживания технологического оборудования (наружный и внутренний осмотр) в соответствии с требованиями промышленной безопасности и охраны труда

ПК-3 : Способность выполнять работы по контролю безопасности работ при проведении технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

ПК-3.3 : владеть навыками осуществления технического контроля состояния и работоспособности технологического оборудования

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Роль насосов и компрессоров в нефтяной и газовой промышленности.						
1.1	Лекция «Роль насосов и компрессоров в нефтяной и газовой промышленности». Цель, задачи, предмет курса «Насосы и компрессоры», его роль и место в системе подготовки по профилю «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта». Общая классификация проточных машин, классификация компрессоров. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК1

1.2	Подача, давление и напор, развиваемые нагнетателями. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	0	ТК1
1.3	Решение задач по теме: "Работа, мощность и КПД нагнетателей" /Ср/	6	20	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК1
1.4	Решение задач по теме: "Электродвигатели и передачи" /Ср/	6	14	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК1
	Раздел 2. Виды, типы насосных агрегатов предназначенных для нефтяной промышленности.						
2.1	Лекция «Виды, типы насосных агрегатов предназначенных для нефтяной промышленности». Лопастные насосы, Классификация лопастных насосов, Принцип действия лопастных насосов, Типы лопастных насосов. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК1
2.2	Лекция «Поршневые насосы» Поршневые насосы, области применения, Классификация поршневых насосов, Принцип действия поршневого насоса, Устройство поршневых насосов. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК1
2.3	Лекция «Гидравлические забойные двигатели» Турбобуры: назначение, принцип действия, Рабочая характеристика турбины, Типы и конструктивные особенности турбобуров, Винтовые забойные двигатели, Классификация и принцип действия винтовых забойных двигателей, Двигатели общего назначения: типы, устройство, принцип действия. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК1
2.4	Лекция «Турбопередачи» Характеристика турбопередач, Турбомуфты, Регулирование турбомуфт, Турботрансформатор /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК1
2.5	Характеристики нагнетателей /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	0	ТК2

2.6	Соппротивление и напорная характеристика сети, Поршневые насосы. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	0	ТК2
2.7	Пересчет характеристик лопастных насосов и вентиляторов. /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	0	ТК2
2.8	Регулирование лопастных насосов и вентиляторов /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	0	ТК3
2.9	Решение задач по теме: "Регулирование подачи, совместная работа нагнетателей, работа нагнетателей в распределенной сети" /Ср/	6	20	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК2
	Раздел 3. Виды, типы компрессоров предназначенных для нефтяной и газовой промышленности.						
3.1	Лекция «Поршневые компрессоры». Классификация поршневых компрессоров, Принцип действия поршневых компрессоров, Типы и схемы компрессоров. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК2
3.2	Лекция «Роторные компрессоры». Одновалные компрессоры, Двухвалные компрессоры, Центробежные компрессоры /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК2
3.3	Совместная работа нагнетателя и сети. Регулирование подачи, совместная работа нагнетателей, работа нагнетателей в распределенной сети /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	0	ТК3
3.4	Регулирование установки из совместно работающих нагнетателей, поршневые компрессоры, лопастные компрессоры /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	0	ТК3
3.5	Решение задач по теме: "Регулирование установки из совместно работающих нагнетателей, поршневые компрессоры, лопастные компрессоры" /Ср/	6	19	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК3

	Раздел 4. Компрессорные установки, предназначенные для нефтяной и газовой промышленности.						
4.1	Лекция «Компрессорные установки». Состав компрессорной установки, Очистка воздуха и газа от механических примесей, Система охлаждения компрессоров, Воздухосборники, буферные емкости, предохранительные клапаны, Автоматизация компрессорных установок. /Лек/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК2
4.2	Теория сжатия, сжатие газа в компрессорах /Пр/	6	2	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	0	ТК4
4.3	Решение задач по теме: "Теория сжатия, сжатие газа в компрессорах" /Ср/	6	21	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5	0	ПК3
	Раздел 5. Подготовка и сдача экзамена						
5.1	Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/	6	18	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12 Э13	0	ИК

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ Текущий контроль знаний студентов очной формы обучения проводится в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК) и промежуточного контроля (ПК) по дисциплине. Для контроля освоения практических знаний в течение семестра проводятся текущий контроль по результатам проведения практических занятий и самостоятельного выполнения разделов индивидуальных заданий. Формами ТК являются: оценка выполненных разделов индивидуальных заданий (письменных работ), устный опрос на по теме аудиторного занятия, доклад (сообщение) на тему аудиторного занятия. Количество текущих контролей по дисциплине в семестре определяется кафедрой и составляет, как правило, четыре (ТК1-ТК4). В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания обучающихся. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины 3 раза в течение семестра. Формами контроля являются тестирование или опрос.

Семестр: 6

Вопросы ПК1:

1. Роль насосов и компрессоров в нефтяной и газовой промышленности.
2. Общая классификация проточных машин.
3. Классификация компрессоров.
4. Классификация лопастных насосов.
5. Принцип действия лопастных насосов..
6. Типы лопастных насосов.
7. Поршневые насосы. Область применения..
8. Классификация поршневых насосов.
9. Принцип действия поршневого насоса.
10. Устройство поршневых насосов.
11. Гидравлические забойные двигатели.

12. Турбобуры. Назначение, принцип действия.
13. Рабочая характеристика турбины.
14. Типы и конструктивные особенности турбобуров.
15. Винтовые забойные двигатели. Классификация, принцип действия.
16. Двигатели общего назначения. Типы, устройство, принцип действия.
17. Характеристика турбопередач.
18. Турбомуфты.
19. Турботрансформатор.

Вопросы ПК2:

1. Поршневые компрессоры.
2. Классификация поршневых компрессоров.
3. Принцип действия поршневых компрессоров.
3. Типы и схемы компрессоров.
4. Роторные компрессоры.
5. Одновальные компрессоры.
6. Принцип действия винтовых одновальных компрессоров
7. Двухвальные компрессоры.
8. Принцип действия винтовых двухвальных компрессоров
9. Центробежные компрессоры.
10. Принцип действия центробежных компрессоров.
11. Компрессорные установки.
12. Состав компрессорной установки.
13. Очистка воздуха и газа от механических примесей.
14. Система охлаждения компрессоров.
15. Воздухосборники, буферные емкости, предохранительные клапаны.
16. Автоматизация компрессорных установок.
17. Подача, давление и напор, развиваемые нагнетателями.
18. Работа, мощность и КПД нагнетателей.

Вопросы ПК3:

1. Электродвигатели и передачи.
2. Определение мощности, потребляемой электродвигателем.
3. Определение поля рабочих параметров.
4. Определение напорной характеристики действующей сети.
5. Определение рабочей точки нагнетателя в сети.
6. Расчет дроссельного регулирования.
7. Определение суммарной напорной характеристики двух параллельных насосов.
8. Усредненный КПД и мощность установки из параллельных насосов.
9. Последовательное соединение насосов.
10. Работа параллельных насосов в распределенной сети.
11. Дроссельное регулирование установки из двух параллельных насосов.
12. Пересчет характеристик насоса при изменении частоты вращения.
13. Определение поля рабочих параметров насоса при изменении частоты вращения.
14. Расчет обточки рабочего колеса насоса.
15. Способы регулирования динамических нагнетателей.
16. Регулирование дросселированием и перепуском среды.
17. Комбинированное регулирование (ступенчатое изменение частоты вращения)
18. Регулирование установки из последовательных нагнетателей.
19. Расчет потребляемой мощности и выбор привода поршневого насоса.
20. Располагаемая работа сжатия.
21. Зависимость работы сжатия от числа ступеней.
22. Расчет расхода воды на охлаждение.
23. Расчет внутренней работы и изотермического КПД.
24. Расчет подачи и регулирование поршневого компрессора.
25. Пересчет характеристик лопастных компрессоров.

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине:

Семестр: 6

Форма: экзамен

1. Роль насосов и компрессоров в нефтяной и газовой промышленности.
2. Общая классификация проточных машин.
3. Классификация компрессоров.
4. Классификация лопастных насосов.
5. Принцип действия лопастных насосов..
6. Типы лопастных насосов.
7. Поршневые насосы. Область применения..
8. Классификация поршневых насосов.
9. Принцип действия поршневого насоса.
10. Устройство поршневых насосов.
11. Гидравлические забойные двигатели.
12. Турбобуры. Назначение, принцип действия.
13. Рабочая характеристика турбины.
14. Типы и конструктивные особенности турбобуров.
15. Винтовые забойные двигатели. Классификация, принцип действия.
16. Двигатели общего назначения. Типы, устройство, принцип действия.
17. Характеристика турбопередач.
18. Турбомуфты.
19. Турботрансформатор.
20. Поршневые компрессоры.
21. Классификация поршневых компрессоров.
22. Принцип действия поршневых компрессоров.
23. Типы и схемы компрессоров.
24. Роторные компрессоры.
25. Одновальные компрессоры.
26. Принцип действия винтовых одновалных компрессоров
27. Двухвальные компрессоры.
28. Принцип действия винтовых двухвальных компрессоров
29. Центробежные компрессоры.
30. Принцип действия центробежных компрессоров.
31. Компрессорные установки.
32. Состав компрессорной установки.
33. Очистка воздуха и газа от механических примесей.
34. Система охлаждения компрессоров.
35. Воздухосборники, буферные емкости, предохранительные клапаны.
36. Автоматизация компрессорных установок.
37. Подача, давление и напор, развиваемые нагнетателями.
38. Работа, мощность и КПД нагнетателей.
39. Электродвигатели и передачи.
40. Определение мощности, потребляемой электродвигателем.
41. Определение поля рабочих параметров.
42. Определение напорной характеристики действующей сети.
43. Определение рабочей точки нагнетателя в сети.
44. Расчет дроссельного регулирования.
45. Определение суммарной напорной характеристики двух параллельных насосов.
46. Усредненный КПД и мощность установки из параллельных насосов.
47. Последовательное соединение насосов.
48. Работа параллельных насосов в распределенной сети.
49. Дроссельное регулирование установки из двух параллельных насосов.
50. Пересчет характеристик насоса при изменении частоты вращения.
51. Определение поля рабочих параметров насоса при изменении частоты вращения.
52. Расчет обточки рабочего колеса насоса.
53. Способы регулирования динамических нагнетателей.
54. Регулирование дросселированием и перепуском среды.
55. Комбинированное регулирование (ступенчатое изменение частоты вращения)
56. Регулирование установки из последовательных нагнетателей.
57. Расчет потребляемой мощности и выбор привода поршневого насоса.
58. Располагаемая работа сжатия.
59. Зависимость работы сжатия от числа ступеней.
60. Расчет расхода воды на охлаждение.
61. Расчет внутренней работы и изотермического КПД.
62. Расчет подачи и регулирование поршневого компрессора.
62. Пересчет характеристик лопастных компрессоров.

ПРИМЕЧАНИЕ: исходные данные для задач хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре.

6.2. Темы письменных работ

Темы задач для самостоятельной работы:

1. Подача, давление и напор, развиваемые нагнетателями.
2. Работа, мощность и КПД нагнетателей.
3. Электродвигатели и передачи.
4. Характеристики нагнетателей.
5. Сопротивление и напорная характеристика сети.
6. Совместная работа нагнетателя и сети. Регулирование подачи.
7. Совместная работа нагнетателей.
8. Работа нагнетателей в распределительной сети.
9. Регулирование установки из совместно работающих нагнетателей.
10. Пересчет характеристик лопастных насосов и вентиляторов.
11. Регулирование лопастных насосов и вентиляторов.
12. Поршневые насосы.
13. Теория сжатия.
14. Сжатие газа в компрессорах.
15. Поршневые компрессоры.
16. Лопастные компрессоры.

6.3. Процедура оценивания

1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено»;

- для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (90-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).

Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

6.4. Перечень видов оценочных средств

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- доклад, сообщение по теме практического занятия;
- задачи и задания.

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для экзамена/зачета. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене/зачете.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Зуйков А.В.	Расчет и выбор центробежных насосов: учебное пособие	Москва: ИЦ РГУ нефти и газа, 2019, https://elib.gubkin.ru/#/catalog/item/2775

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	сост. А.Л. Саруев, Л.А. Саруев	Эксплуатация насосных и компрессорных станций: учебное пособие	Томск: ТПУ, 2017, https://e.lanbook.com/book/106751
Л2.2	Дубинский В.Г., Житомирский Б.Л., Лопатин А.С., Михаленко В.А	Техническая эксплуатация газотурбинных компрессорных станций на магистральных газопроводах	Москва: ИЦ РГУ нефти и газа, 2019, https://elib.gubkin.ru/#/catalog/item/450
Л2.3	Бирюков В. В., Штанг А. А.	Оборудование нефтегазовых производств: учебник	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016, https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576142
Л2.4	Кантюков Р. Р.	Диагностика газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций: учебное пособие	Казань: КФУ, 2019, https://e.lanbook.com/book/147181
Л2.5	Алихашкин А.С., Голунов Н.Н., Дейнеко С.В., Комаров Д.Н., Матвеева Ю.С., Швечков В.А., Шестаков Р.А., Уланов В.В.	Технологическое оборудование трубопроводного транспорта: учебное пособие	Москва: ИЦ РГУ нефти и газа, 2021, https://elib.gubkin.ru/#/catalog/item/3022

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	Официальный сайт НИМИ ДонГАУ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
7.2.2	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации. База данных статистической информации по нефтегазовой отрасли.	https://minenergo.gov.ru/activity/statistic
7.2.3	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. База открытых данных: нормативные акты, сведения об авариях и т.п.	http://www.gosnadzor.ru/

7.2.4	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Каталог национальных, межгосударственных, международных стандартов и технических регламентов	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
7.2.5	Официальный сайт ПАО «Газпром». Информационный портал «Информаторий»	https://www.gazprom.ru/
7.2.6	Информационно-справочная система «Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/
7.2.7	Информационно-справочная система «Гарант»	http://www.garant.ru/
7.2.8	База данных «eLIBRARY»	https://elibrary.ru/defaultx.asp
7.2.9	ИД «Газотурбинные технологии». Каталоги оборудования, книги, журналы	http://gtt.ru/
7.2.10	Информационный сайт инженеров нефти и газа Oil-Info.ru	http://www.oil-info.ru/component/option,com_frontpage/Itemid,67/
7.2.11	Техническая литература. ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/index.htm
7.2.12	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел – Горное дело	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5
7.2.13	Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/

7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	«Расчет параметров насосно-рукавных линий "ELEVATOR», «Расчет сил и средств для тушения пожаров»	Договор № 429/н-фпс от 12 мая 2014 г. С ФГБУ ВНИИПО МЧС России
7.3.2	«Расчет времени эвакуации на основе математической модели индивидуально-поточного движения людей из здания»	Договор № 427 /н-рвэ от 12 мая 2014 г. С ФГБУ ВНИИПО МЧС России
7.3.3	Свойство газа	Договор №1102 от 11.02.2020 с ООО "Соцветие"
7.3.4	1С Предприятия	Договор поставки № PB0000816 от 21.11.2017 г. ООО «1С-ГЭНДАЛЬФ»
7.3.5	"Факел 14.0", "Графопостроитель 13.0"	Договор № 020/2014 от 30.06.2014 г. ООО Научно-производственное предприятие «Титан-Оптим»
7.3.6	«Интегральная модель развития пожара в здании»	Договор № 428 /н-рпз от 12 мая 2014 г. С ФГБУ ВНИИПО МЧС России
7.3.7	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
7.3.8	1С Предприятия	Договор поставки № PB0000816 от 21.11.2017 г. ООО «1С-ГЭНДАЛЬФ»
7.3.9	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 8047 от 30.01.2024 г.. АО «Антиплагиат»
7.3.10	Autodesk Academic Resource Center (Autocad 2022, Revit 2022, Civil 2021, Autocad Map 3D, 3Ds Max)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center
7.3.11	"ГРАНД-Смета" версии Prof	Свидетельство № 008475 81 – № 008486 81 от 25.04.2008 г. ООО Центр по разработке и внедрению информационных технологий «ГРАНД»

7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	https://www.consultant.ru
7.4.2	Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	
7.4.3	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	8	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): Ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия (26 шт.); Лабораторное оборудование: модель трехкольцевой водопроводной сети, лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса», учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода», макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры, лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб, лабораторный стенд для монтажа чугунных труб, лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.2	11	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия (20 шт.); Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.

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

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ : (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.
2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.
3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры : (введен в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.
4. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования : (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2018. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.