

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»		

УТВЕРЖДЕНО

Решением Ученого совета инженерно-физического факультета высоких технологий)

от « 24 » мая 2023 г. Протокол № 10

Председатель В.В.Рыбин
(подпись)

25 мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	«Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле» .
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра,	Нефтегазовое дело и сервис
Курс	3

Направление(специальность) **21.03.01 «Нефтегазовое дело»**

код направления, полное наименование)

Направленность (профиль): **Эксплуатация и обслуживание объектов добычинепфти»**

Форма обучения – **очная, заочная, очно-заочная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **« 01 » сентября 2023 г.**

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 12 от 26.06 2024 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от

Сведения о разработчиках:

Ф.И.О.	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Кузнецов Александр Иванович	Нефтегазового дела и сервиса	Зав..кафедры, к.т.н., профессор

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой



А,И,Кузнецов/

(ФИО)

(Подпись)

« 12 » мая 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины

- формирование у студентов базовых знаний о принципе устройства и работы насосов и компрессоров, что необходимо для обеспечения профессиональных компетенций в области транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки, так как именно с помощью нагнетателей осуществляется перемещение нефти и газа по трубопроводам.

Задачи освоения дисциплины

- формирование у студентов комплекса знаний, необходимых для решения производственно-технологических, научно-исследовательских, проектных и эксплуатационных задач отрасли, в том числе связанных с вопросами эксплуатации и обслуживания технологического насосно-компрессорного оборудования, оценки параметров его работы, регулирования режимов оборудования, используемого при трубопроводном транспорте и хранении нефти, газа и продуктов переработки.

2.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

Дисциплина «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле» относится к вариативной части Блока 1 – дисциплины (модули). Основными требованиями к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для ее изучения являются знания основных видов и правил эксплуатации различных насосов и компрессоров, видов ремонта и умение применять их на практике. Данная дисциплина читается на 3-м курсе в 5-м семестре и базируется на следующих предшествующих дисциплинах: Введение в специальность, Бурение нефтяных скважин, Скважинная добыча нефти. Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих дисциплин: Управление продуктивностью скважин, Осложненные условия разработки и эксплуатации нефтяных месторождений, Альтернативные источники энергии, Автоматизированные системы обслуживания объектов добычи нефти.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»		
Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций	
<p>ПК -3</p> <p>Способен эксплуатировать объекты приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • принцип действия и устройство насосов и компрессоров, применяемых при трубопроводном транспорте и хранении нефти, газа и продуктов переработки; • закономерности изменения гидродинамических характеристик насосов и компрессоров ; • основные положения и зависимости теории подобия ЦБН и ЦБК; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться паспортными характеристиками центробежных нагнетателей; • пересчитывать паспортные характеристики ЦБН на характеристики, соответствующие перекачке нефти; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами регулирования ЦБН; • навыками работы со справочной научно-технической литературой. 	
<p>ПК-4</p> <p>Способен контролировать техническое состояние оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • классификацию гидравлических машин и их технические параметры; • принцип действия и устройство насосов и компрессоров, применяемых при трубопроводном транспорте и хранении нефти, газа и продуктов переработки; • закономерности изменения гидродинамических характеристик насосов и компрессоров ; • основные положения и зависимости теории подобия ЦБН и ЦБК; • критерии подобия ЦБН и ЦБК ; 	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»		
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • рассчитывать технические параметры насосов, компрессоров и гидропривода; • пользоваться паспортными характеристиками центробежных нагнетателей; • пересчитывать паспортные характеристики ЦБН на характеристики, соответствующие перекачке нефти; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методиками проведения испытаний насосов; • методами пересчета характеристик с воды на более вязкие жидкости (нефть); • методами регулирования ЦБН; • навыками работы со справочной научно-технической литературой. 	
<p>ПК-5</p> <p>Способен выполнять работы по контролю технического состояния и техническому диагностированию на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • классификацию гидравлических машин и их технические параметры; • принцип действия и устройство насосов и компрессоров, применяемых при трубопроводном транспорте и хранении нефти, газа и продуктов переработки; • закономерности изменения гидродинамических характеристик насосов и компрессоров ; • критерии подобия ЦБН и ЦБК ; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • рассчитывать технические параметры насосов, компрессоров и гидропривода; • пользоваться паспортными характеристиками центробежных нагнетателей; • пересчитывать паспортные характеристики ЦБН на харак- 	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»		
	теристики, соответствующие перекачке нефти; Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • методиками проведения испытаний насосов; • методами пересчета характеристик с воды на более вязкие жидкости (нефть); • методами регулирования ЦБН; • навыками работы со справочной научно-технической литературой. 	
<p align="center">ПК -7</p> <p align="center">Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение капитального ремонта нефтяных и газовых скважин</p>	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • классификацию гидравлических машин и их технические параметры; • принцип действия и устройство насосов и компрессоров, применяемых при трубопроводном транспорте и хранении нефти, газа и продуктов переработки; • закономерности изменения гидродинамических характеристик насосов и компрессоров ; Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться паспортными характеристиками центробежных нагнетателей; • пересчитывать паспортные характеристики ЦБН на характеристики, соответствующие перекачке нефти; Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • методиками проведения испытаний насосов; • методами регулирования ЦБН; • навыками работы со справочной научно-технической литературой. 	

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины в зачетных единицах(всего) - 5 ЗЕТ.

4.2 Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

форма обучения - очная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		5	-	5
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающегося с преподавателем в соответствии с УП	72	72		
Аудиторные занятия:	72	72		

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»		

- лекции	18	18		
- практические и семинарские занятия	54	54		
- лабораторные работы, практикумы	-	-		
Самостоятельная работа	72	72		
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Устный опрос, реферат	устный опрос, реферат		
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен (36)		
Всего часов по дисциплине	180	180		

«*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения»;

форма обучения – очно-заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очно-заочная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		5	-	5
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающегося с преподавателем в соответствии с УП	24	24		
Аудиторные занятия:	24	24		
- лекции	6	6		
- практические и семинарские занятия	18	18		
- лабораторные работы (лабораторный практикум)	-	-		
Самостоятельная работа	120	120		
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Устный опрос, реферат	устный опрос, реферат		
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	Экзамен (36)	Экзамен (36)		
Всего часов по дисциплине	180	180		

форма обучения -заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения -заочная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		5	-	5
1	2	3	4	5

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма			
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»				
Контактная работа обучающегося с преподавателем в соответствии с УП	16	16		
Аудиторные занятия:	16	16		
- лекции	4	4		
- практические и семинарские занятия	12	12		
- лабораторные работы (лабораторный практикум)	-	-		
Самостоятельная работа	155	155		
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Устный опрос. реферат	устный опрос, реферат		
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	Экзамен (9)	Экзамен (9)		
Всего часов по дисциплине	180	180		

4.3 Содержание дисциплины(модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

-Форма обучения - очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Самостоятельная работа	Форма текущего контроля
		Аудиторные занятия						
		лекции	практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Занятия в интерактивной форме			
Раздел 1. Общие сведения о гидравлических машинах								
Тема 1. Введение в дисциплину. Общие сведения о насосах	18	2	6			10		Устный опрос
Раздел 2. Лопастные насосы								
Тема 2. Классификация лопастных насосов, устройство и принцип действия.	22	4	8		4	10		Устный опрос
Тема 3. Уравнение Эйлера для теоретического напора центробежных насосов.	20	2	8		4	10		Устный опрос
Тема 4. Основные технические показатели ЦБН	20	2	8		2	10		
Тема 5. Работа ЦБН на трубопроводную сеть	24	4	8			12		Устный опрос
Раздел 3. Объемные насосы								
Тема 6. Классификация, принцип действия и общее устройство объемных насосов	20	2	8			10		Устный опрос
Раздел 4. Компрессоры								
Тема 7. Классификация, принцип действия и общее устройство компрессоров	20	2	8			10		Устный опрос

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет		Форма					
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»							
Экзамен	36						
Итого	180	18	54		10	72	

-Форма обучения – о ч н о - заочная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Самостоятельная работа	Форма текущего контроля
		Аудиторные занятия						
		лекции	практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Занятия в интерактивной форме			
Тема1.Введение в дисциплину. Общие сведения о насосах. Классификация лопастных насосов, устройство и принцип действия.	28	2	2			24	Устный опрос	
Тема2. Уравнение Эйлера для теоретического напора центробежных насосов.	30	2	4			24	Устный опрос	
Тема 3. Основные технические показатели ЦБН. . Работа ЦБН на трубопроводную сеть	30	2	4			24	Устный опрос	
Тема 4. Классификация, принцип действия и общее устройство объёмных насосов.	28	-	4			24	Устный опрос	
Тема 5. Классификация, принцип действия и общее устройство компрессоров	28	-	4			24	Устный опрос	
Экзамен	36							
Итого	180	6	18			120		

-Форма обучения – заочная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Самостоятельная работа	Форма текущего контроля
		Аудиторные занятия						
		лекции	практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Занятия в интерактивной форме			
Тема1.Введение в дисциплину. Общие сведения о насосах. Классификация лопастных насосов, устройство и принцип действия.	33	2	-			31	Устный опрос	
Тема2. Уравнение Эйлера для теоретического напора центробежных насосов.	37	2	4			31	Устный опрос	
Тема 3. Основные технические показатели ЦБН. . Работа ЦБН на трубопроводную сеть	35	-	4			31	Устный опрос	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет			Форма				
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»							
Тема 4. Классификация, принцип действия и общее устройство объёмных насосов.	33	-	2			31	Устный опрос
Тема 5. Классификация, принцип действия и общее устройство компрессоров	33	-	2			31	Устный опрос
Экзамен	9						
Итого	180	4	12			155	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Общие сведения о гидравлических машинах.

Тема 1. Введение дисциплину. Общие сведения о насосах.

Введение. Классификация гидравлических машин по принципу превращения энергии, по принципу действия, по виду перекачиваемой жидкости. Общее устройство насосов Основные технические параметры насосов.

Раздел 2. Лопастные насосы.

Тема 2. Классификация лопастных насосов. Принцип действия и устройство центробежного насоса (ЦБН).

Классификация лопастных насосов. Принцип действия и устройство центробежного насоса (ЦБН).

Тема 3. Уравнение Эйлера для теоретического напора ЦБН.

Уравнение Эйлера для теоретического напора ЦБН Теоретическая характеристика ЦБН

Тема 4. Основные технические показатели ЦБН.

Баланс энергии в ЦБН. Характеристика ЦБН. Основы гидродинамического подобия ЦБН. Коэффициент быстроходности. Влияние физических свойств жидкости на характеристики ЦБН.

Тема 5. Работа насосов на трубопроводную сеть.

Работа насосов на трубопроводную сеть. Регулирование режимов работы. Кавитация в ЦБН. Магистральные основные и подпорные насосы, применяемые для транспорта нефти и нефтепродуктов.

Раздел 3. Объемные насосы.

Тема 6. Классификация, принцип действия и общее устройство объёмных насосов.

Классификация объёмных насосов. Поршневые насосы. Подача и индикаторная диаграмма поршневого насоса. Роторные и роторно-поршневые насосы. Пластинчатые, шестеренные и винтовые насосы.

Раздел 4. Компрессоры.

Тема 7. Классификация, принцип действия и общее устройство компрессоров.

Центробежные компрессоры (ЦБК), их принцип действия, конструкция и технические параметры. Характеристика ЦБК. Помпаж в ЦБК. Регулирование работы ЦБК. Поршневые компрессоры.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебной дисциплины и должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»		

глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньших затратах времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ.

Тема1. Введение дисциплину. Общие сведения о насосах

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - семинар

Вопросы к семинару:

1. Классификация гидравлических машин.
2. Общее устройство насосов.
3. Основные технические параметры насосов

Тема 2. Классификация лопастных насосов. Принцип действия и устройство центробежного насоса (ЦБН).

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - семинар

Вопросы к семинару:

1. Классификация лопастных насосов.
2. Принцип действия и устройство центробежного насоса (ЦБН).

Тема 3. Уравнение Эйлера для теоретического напора ЦБН.

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения – практическое занятие

Вопросы к практическому занятию:

Теоретическая характеристика ЦБН.

Применение уравнения Эйлера для определения теоретического напора ЦБН.

Тема 4. Основные технические показатели ЦБН.

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - семинар

Вопросы к семинару:

1. Характеристика ЦБН.
2. Основы гидродинамического подобия ЦБН.
3. Коэффициент быстроходности.
4. Влияние физических свойств жидкости на характеристики ЦБН.

Тема 5 . Работа насосов на трубопроводную сеть.

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - семинар

Вопросы к семинару:

1. Работа насосов на трубопроводную сеть.
2. Регулирование режимов работы.
3. Кавитация в ЦБН.
4. Магистральные основные и подпорные насосы, применяемые для транспорта нефти и нефтепродуктов

Тема 6. Классификация, общее устройство и принцип действия объёмных насосов.

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - семинар

Вопросы к семинару:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»		

1. Классификация объемных насосов.
2. Поршневые насосы.
3. Подача и индикаторная диаграмма поршневого насоса.
4. Роторные и роторно-поршневые насосы.
5. Пластинчатые насосы.
6. Шестеренные насосы.
7. Винтовые насосы.

Тема 7. Классификация, принцип действия и общее устройство компрессоров.

ЗАНЯТИЕ 1

Форма проведения - семинар

. Вопросы к семинару:

1. Центробежные компрессоры (ЦБК).
2. Принцип действия ЦБК.
3. Конструкция и технические параметры ЦБК.
4. Характеристика ЦБК.
5. Помпаж в ЦБК.
6. Регулирование работы ЦБК.
7. Поршневые компрессоры.

Практические (семинарские занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических (семинарских) занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений

7.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Данный вид работы не предусмотрен УП

8.ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ,РЕФЕРАТОВ

Темы рефератов

- 1.Расчет на прочность и долговечность гидравлической части бурового насоса УНБ-600
- 2.Изучение конструкции бурового насоса 9МГр
- 3.Привод бурового насоса

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»		

4. Оценка экономической эффективности при проведении ремонта шламowego насоса в условиях «Сургутского управления буровых работ №3»
5. Принцип работы центробежного насоса типа ТКА 63/200Г
6. Рабочее колесо для центробежного насоса
7. Проект эффективной эксплуатации нефтяной скважины винтовым насосом «КУДУ» на месторождении Кумколь
8. Гидравлический расчет всасывающей линии насоса
9. Определение характеристик центробежного насоса
10. Влияние свободного газа на напорно-энергетические характеристики электроцентробежного насоса
11. Работа центробежного насоса
12. Расчет эксплуатационных характеристик насоса
13. Пересчет характеристики центробежного насоса
14. Привод насосов на дизеле 5Д49
15. Проектирование погружного центробежного насоса
16. Расчет и регулирование режимов работы центробежного насоса
17. Технологический процесс перемещения сырой нефти в центробежном насосе на установке ЭЛОУ АТ на АО «АНПЗ ВНК»
18. Комплексные испытания центробежного насоса
19. Асинхронные двигатели в насосах АЭС
20. Насос высокого давления
21. Проектирование пластинчато-роторного вакуумного насоса
22. Расчет поршневого насоса двойного действия
23. Капитальный ремонт насоса НМ 7000-210

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Классификация гидравлических машин по принципу превращения энергии,
2. Классификация гидравлических машин по принципу действия,
3. Классификация гидравлических машин по виду перекачиваемой жидкости.
4. Общее устройство насосов
5. Основные технические параметры насосов.
6. Классификация лопастных насосов.
7. Принцип действия и устройство центробежного насоса (ЦБН).
8. Теоретические практические характеристики ЦБН
9. Коэффициент быстроходности.
10. Влияние физических свойств жидкости на характеристики ЦБН.
- 11. Работа насосов на трубопроводную сеть.**
12. Регулирование режимов работы. Кавитация в ЦБН.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»		

13. Магистральные основные и подпорные насосы, применяемые для транспорта нефти и нефтепродуктов.
14. Классификация объемных насосов.
15. Поршневые насосы, устройство и принцип действия.
16. Подача и индикаторная диаграмма поршневого насоса.
17. Роторные и роторно-поршневые насосы устройство и принцип действия..
18. Пластинчатые, шестеренные и винтовые насосы устройство и принцип действия..
19. Центробежные компрессоры (ЦБК), классификация.
20. Принцип действия ЦБК,
21. Конструкция ЦБК
22. Технические параметры ЦБК
23. Характеристика ЦБК.

10.САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом Ул-ГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в ча- сах	Форма контроля (проверка решения задач, ре- ферата и др.)
1. Введение дисциплину. Общие сведения о насосах	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к сдаче экзамена 	10	устный опрос, экзамен
2. Классификация лопастных насосов. Принцип действия и устройство центробежного насоса (ЦБН).	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	10	устный опрос, экзамен
3. Уравнение Эйлера для теоретического напора ЦБН	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	10	устный опрос, экзамен
4 Основные технические показатели ЦБН.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	10	устный опрос, экзамен

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет		Форма		
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»				
5. Работа насосов на трубопроводную сеть.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	10	устный опрос, экзамен	
6. Классификация, принцип действия и общее устройство объёмных насосов	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	10	устный опрос, экзамен	
7. Классификация, принцип действия и общее устройство компрессоров.	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к сдаче экзамена 	10	устный опрос, экзамен	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»		

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Двинин, А. А. Типовые центробежные насосы в нефтяной промышленности : учебное пособие : учебное пособие / А. А. Двинин, А. А. Безус. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. — 232 с. — ISBN 978-5-9961-0237-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/28295>
2. Леонтьев, В. К. Насосы и насосные установки: расчет насосной установки : учебное пособие для вузов / В. К. Леонтьев, М. А. Барашева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13028-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496511>
3. Эксплуатация насосных и компрессорных станций : учебное пособие / составители А. Л. Саруев, Л. А. Саруев. — Томск : ТПУ, 2017. — 358 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106751>

дополнительная:

1. 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>
2. Насосы и компрессоры : учебное пособие / И. А. Воронин, Ю. Д. Алашкевич, Д. А. Земцов [и др.]. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — Часть 2 : Компрессорно-оборудование — 2021. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195276>
3. Перевощиков, С. И. Конструкция центробежных насосов (общие сведения) : учебное пособие / С. И. Перевощиков. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 228 с. — ISBN 978-5-9961-0761-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/55442>
4. Насосы и компрессоры. Часть 1 : методические указания к лабораторным работам / составители В. А. Аляев [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 48 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63678.html>
5. Насосы и компрессоры: практикум : учебное пособие / Д. И. Сагдеев, Д. В. Косенков, М. Г. Фомина, В. А. Аляев. — Казань : КНИТУ, 2022. — 147 с. — ISBN 978-5-7882-3083-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330953>

учебно-методическая:

1. Кузнецов А. И. Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле : методические указания к самостоятельной работе студентов бакалавриата направления 21.03.01 «Нефтегазовое дело» очной формы обучения / А. И. Кузнецов. - Ульяновск : УлГУ, 2021. - 8 с. - Неопубликованный ресурс. - URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/10949>

Согласовано:

____ Ведущий специалист ООП _____ / _____ Чамеева А.Ф. _____ / _____ 2023 г. _____
(Должность работника научной библиотеки) (ФИО) (подпись) (дата)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»		

граммное обеспечение

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart: электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. –URL:<http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ :образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека :база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букар». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань:электронно-библиотечная система : сайт/ ООО ЭБС «Лань». –Санкт-Петербург, [2023]. –URL:<https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. –Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com:электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва :КонсультантПлюс, [2023].

3.Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»: электронная библиотека: сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL:<https://нэб.рф>. – Режим доступа: для пользователей научной библиотеки. –Текст : электронный.

5. Российское образование: федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Mega-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL:<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа :для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Начальник ОАДД Тихонова Н.А. Подп. 15.05.2023.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»		

Аудитории для проведения лекций и семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Аудитории для практических занятий укомплектованы макетами и образцами оборудования. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

«В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей».

Разработчик



(подпись)

зав.каф. кафедры

А.И.Кузнецов

(должность)

(ФИО)