

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 « 16 » июня 2020 г. Протокол № 11

Председатель  А.Ш.Хусаинов
(подпись)



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»(бакалавриат)**
код направления, полное наименование)

Направленность (профиль специализации): **Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **« 01 » сентября 2020 г.**

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 10 от 29.05. 2020 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30.08.2012 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 29.08.2022г

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1от 30.08.2023 г

Сведения о разработчиках:

Ф.И.О.	Кафедра	Должность,ученая степень, звание
Германович Павел Кузьмич	Нефтегазового дела и сервиса	Проф.кафедры,к.т.н., профессор

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой

А.И.Кузнецов/ (Подпись)
(ФИО)
« <u>15</u> » июня 2020 г.

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

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
1.	<p>в п.п.4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы Рабочая программа дисциплины после таблицы добавлено об использовании :</p> <p><i>«*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»;</i></p>	Кузнецов А.И.		01.09.2020
2.	<p>в п. 13. Специальные условия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья Рабочая программа дисциплины добавлен абзац:</p> <p><i>«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».</i></p>	Кузнецов А.И.		01.09.2020

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

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

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

<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»		

	<p>теристики, соответствующие перекачке нефти;</p> <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 -7</p> <p>Способен осуществлять организационно-техническое сопровождение капитального ремонта нефтяных и газовых скважин</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 ; <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"> • методиками проведения испытаний насосов; • методами регулирования ЦБН; • навыками работы со справочной научно-технической литературой.

4.

ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

объем дисциплины по видам учебной работы (в часах)

по видам учебной работы (в часах) - 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	54	54		
Аудиторные занятия:	54	54		

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	36	36		
- лабораторные работы, практикумы	-	-		
Самостоятельная работа	90	90		
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	Устный опрос, собеседование	устный опрос, собеседование		
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»;

по видам учебной работы (в часах) - заочная

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения заочная)			
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам		
		5	-	
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающегося с преподавателем в соответствии с УП	18	18		
Аудиторные занятия:	18	18		
- лекции	6	6		
- практические и семинарские занятия	12	12		
- лабораторные работы (лабораторный практикум)	-	-		
Самостоятельная работа	153	153		
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		

«*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»;

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

-Форма обучения - очная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий
---------------------------	-------	----------------------

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

		Аудиторные занятия				Самостоятельная работа	Форма текущего контроля
		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	4	4			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.	22	2	8		4	12	Устный опрос
Тема 4. Основные технические показатели ЦБН	22	2	4		2	16	
Тема 5. Работа ЦБН на трубопроводную сеть	22	2	4			16	Устный опрос
Раздел 3. Объёмные насосы							
Тема 6. Классификация, принцип действия и общее устройство объёмных насосов	22	2	4			16	Устный опрос
Раздел 4. Компрессоры							
Тема 7. Классификация, принцип действия и общее устройство компрессоров	16	2	4			10	Устный опрос
Экзамен	36						
Итого	180	18	36		10	90	

-Форма обучения - заочная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля
		Аудиторные занятия				Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Занятия в интерактивной форме		
Тема 1. Введение в дисциплину. Общие сведения о насосах. Классификация лопастных насосов, устройство и принцип действия.	26	2	-			24	Устный опрос
Тема 2. Уравнение Эйлера для теоретического напора центробежных насосов.	35	2	-		4	33	Устный опрос
Тема 3. Основные технические	39	2	4		4	33	Устный

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

показатели ЦБН. . Работа ЦБН на трубопроводную сеть							опрос
Тема 4. Классификация, принцип действия и общее устройство объёмных насосов.	37	-	4		2	33	Устный опрос
Тема 5. Классификация, принцип действия и общее устройство компрессоров	34	-	4			30	Устный опрос
Экзамен	9						
Итого	180	6	12		10	153	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Общие сведения о гидравлических машинах.

Тема1. 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

Данный вид работы не предусмотрен УП

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Классификация гидравлических машин .
- 2.Понятие насоса, насосной установки и насосной станции.

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

3. Общая классификация насосов
4. Классификация центробежных насосов
5. Общее устройство центробежных насосов.
6. Характеристика центробежного насоса.
7. Основные типы объемных насосов.
8. Поступательно-поворотные насосы и их типы.
9. Роторно-поступательные насосы и их типы.
10. Поршневые насосы и их классификация.
11. Устройство и принцип действия поршневого насоса.
12. Роторно-вращательные насосы и их типы.
13. Основные группы динамических насосов.
14. Понятие лопастного насоса и их типы.
15. Насосы трения и их устройство.
16. Основные технические показатели насосов.
17. Классификация лопастных насосов
18. Принцип действия и устройство центробежных насосов.
19. Преимущества и недостатки центробежных насосов.
20. Основное уравнение центробежного насоса (уравнение Эйлера).
21. Действительный напор центробежного насоса.
22. Подача центробежного насоса.
23. Мощность центробежного насоса.
24. Потери мощности в насосе и их виды.
25. Характеристика насоса и сети трубопроводов
26. Теория подобия насосов и виды подобия.
27. Понятие коэффициента быстроходности.
28. Классификация насосов по коэффициенту быстроходности.
29. Влияние физических свойств жидкости на характеристики центробежного насоса.
30. Работа насоса на трубопроводную сеть. Рабочая точка насоса.
31. Последовательное соединение насосов. Характеристика последовательно соединенных насосов.
32. Параллельное соединение насосов. Характеристика параллельно соединенных насосов.
33. Цель регулирования режимов работы насосов и виды регулирования.
34. Регулирование режима работы задвижкой (дросселированием).
35. Регулирование режима изменением частоты вращения насоса.
36. Регулирование режима перепуском.
37. Регулирование режима поворотом лопастей.
38. Кавитация в центробежных насосах и причины ее возникновения.
39. Последствия кавитации и ее влияние на характеристику насоса.
40. Понятие и классификация объемных насосов
41. Характеристика поршневых насосов
42. Подача и индикаторная диаграмма поршневого насоса.
43. Понятие, принцип действия и устройство пластинчатого насоса.
44. Понятие, принцип действия и устройство шестеренного насоса.
45. Понятие, принцип действия, классификация и устройство винтового насоса.
46. Назначение и классификация компрессоров.
47. Устройство, область применения достоинства и недостатки спиральных компрессоров..
48. Роторные компрессоры и их виды.
49. Устройство и преимущества пластинчатого компрессора
50. Область применения и устройство жидкостно-кольцевого компрессора.
51. Устройство и преимущества винтового компрессора
52. Динамические компрессоры и их преимущества.
53. Устройство и виды центробежных компрессоров.

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

54. Нагнетатели природного газа- устройство и виды.
55. Устройство и принцип действия осевого компрессора.
56. Основные параметры компрессоров.
57. Характеристика центробежного компрессора.
58. Помпаж в центробежном компрессоре и его причины.
59. Регулирование работы центробежного компрессора.
60. Виды поршневых компрессоров.

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 УлГУ (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 часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата 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 	8	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 	12	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 	6	устный опрос, экзамен
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 	6	устный опрос, экзамен

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет		Форма		
Рабочая программа по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовом деле»				
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 	6	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 	6	устный опрос, экзамен	

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

а) Список рекомендуемой литературы

основная

1. Дронов, Дмитрий Федорович. Насосы технических средств службы горючего: конструкция и работа : учеб. пособие / Дронов Дмитрий Федорович ; УВВТУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Ульяновск, 1987. В эк – 21 экз.
2. Насосы технических средств службы горючего : учеб. пособие для курсантов / А. К. Краев [и др.] ; УВВТУ. - Ульяновск, 2009.
3. Щерба, В. Е. Теория, расчет и конструирование поршневых компрессоров объемного действия : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. Е. Щерба. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 323 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09232-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/427490>

дополнительная

1. Моисеенко, Д. Д. Экономика предприятий (организаций) : краткий курс лекций для студентов обучающиеся профилю: экономика предприятия и организаций, менеджмент / Д. Д. Моисеенко. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2017. — 153 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83946.html>
2. Колосова, О. Г. Организация, нормирование и оплата труда в нефтегазовом комплексе : учебник и практикум для вузов / О. Г. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 470 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10639-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/430972>
3. Лыжина Н.В., Управление затратами предприятия : учебное пособие / Н.В. Лыжина, Р.М. Уханова - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 152 с. - ISBN 978-5-7882-2291-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222912.html>
4. Краюшкина, М. В. Экономика и управление нефтегазовым производством : учебное пособие / М. В. Краюшкина. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 156 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63154.html>

учебно-методическая :

1. Нефтепродукты [Электронный ресурс] : учебно-справочное пособие. Ч. 2 : Основные характеристики. Методы оценки качества / А. И. Кузнецов [и др.]; УлГУ, ИФФВТ. - Элек-
Форма А

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

трон. текстовые дан. (1 файл : 3,08 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2018. - Режим доступа:

<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1222/Kuznecov2018-2.pdf>

2. Нефтепродукты [Электронный ресурс] : учебно-справочное пособие. Ч. 1 : Классификация, номенклатура, нормативные требования к качеству / А. И. Кузнецов [и др.]; УлГУ, ИФФВТ. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,16 МБ). - Ульяновск : УлГУ, 2018. - Режим

доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1221/Kuznecov2018-1.pdf>

3. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Экономика и организация производства» / составители С. В. Бочаров, С. А. Васенин, М. В. Корягин. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 54 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru/16016.html>

Согласовано:

З.И. Библиотечный отдел общедоступной библиотеки / *Чамельва А.Ф.* / *17/11* / *1*

 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

б) программное обеспечение -----

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

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 Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL:<http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа :для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Начальник ОАДД Тимкова Н.А. Prof - 15.05.2023г.

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

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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)

профессор кафедры

(должность)

П.К.Германович

(ФИО)