

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/
(Ф.И.О. декана (директора института))

09.03.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.27 Насосные и компрессорные станции

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

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

Курс 4
Семестр 7, 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	40	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	68	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	108	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	8	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	144	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	7	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	8	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	С.В. Петров
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра лесопромышленных и химических технологий

08.02.2023	протокол №	7	(наименование кафедры)
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Шатилов Анатолий Авенирович, инженер 1 категории ООО "Газпром
газораспределение Йошкар-Ола"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 09.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-6 Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-6.1. Знает: - технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологических комплексов, используемых на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геолого-технического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений	знания: технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологических комплексов, используемых на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геолого-технического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений умения: навыки:
	ПК-6.2. Умеет: - анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли	знания: умения: анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли навыки:
	ПК-6.3. Владеет: - навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов	знания: умения: навыки: навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов
2. ПК-7 Способность выполнять работы по составлению проектной, служебной документации в соответствии с	ПК-7.1. Знает: - нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли	знания: нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли умения: навыки:

выбранной сферой профессиональной деятельности	ПК-7.2. Умеет: - разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов	знания: умения: разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов навыки:
	ПК-7.3. Владеет: - инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли	знания: умения: навыки: инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Проектирование и эксплуатация объектов хранения нефти и нефтепродуктов (ПК-6), Проектирование и эксплуатация объектов хранения нефти и нефтепродуктов (ПК-7)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-6), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-7)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: case-study, задания, классическая лекция, проблемная лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Эксплуатация нефтеперекачивающих станций	108	ПК-6, ПК-7
Лекция. Введение в дисциплину. Основные задачи, решаемые на КС и НС	4	
Лекция. Нефтеперекачивающие станции. Классификация НПС и характеристика основных объектов. Насосные агрегаты.	4	

Лекция. Техническое обслуживание и ремонт вспомогательного оборудования НПС.	4	
Лекция. Эксплуатация оборудования насосных станций. Обслуживание и ремонт резервуаров.	4	
Практическое занятие. Характеристики насосов и способы их построения на основании испытаний. Схемы соединения насосов на насосных станциях. Регулирование режима перекачки.	12	
Практическое занятие. Основные понятия надежности. Надежность насосных агрегатов и их диагностика. Система планово-предупредительных ремонтов.	12	
Практическое занятие. Ресурсосберегающие технологии при эксплуатации нефтеперекачивающих станций.	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Подготовка к лекционным занятиям. 2. Подготовка к практическим занятиям.	60	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Эксплуатация компрессорных станций	120	ПК-6, ПК-7
Лекция. Компрессорные станции. Основное и вспомогательное оборудование. Технологические схемы КС. Газоперекачивающие агрегаты. Схемы соединений ГПА и условия работы.	4	
Лекция. Эксплуатация КС. Диагностирование и ремонт ГПА. Запорная арматура КС.	8	
Лекция. Основные технологические комплексы КС. Устройство и эксплуатация.	8	
Лекция. Вспомогательное оборудование КС. Устройство и эксплуатация.	4	
Практическое занятие. Расчет компрессорного цеха.	12	
Практическое занятие. Вибрация оборудования КС и методы ее устранения.	8	
Практическое занятие. Диагностирование ГПА в процессе работы и при выполнении ремонта.	8	
Практическое занятие. Ресурсосберегающие технологии при эксплуатации компрессорных станций.	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы 1. Подготовка к лекционным занятиям. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Выполнение курсовой работы.	60	
выполнение курсового проекта/работы	24	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК)	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение **курсового** работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **балльно-рейтинговый контроль, экзамен.**

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Лягова, А. А. Нефтегазовое оборудование головных сооружений и насосных станций [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Лягова А. А., Белоусов А. Е., Попов Г. Г.; Белоусов А. Е., Попов Г. Г. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 112 с. ISBN 978-5-507-45025-1.	https://e.lanbook.com/book/276566
2.	Коршак, А. А. Технологический расчет магистрального нефтепродуктопровода [Электронный ресурс] / Коршак А. А., Николаев А. К., Зарипова Н. А. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 92 с. ISBN 978-5-8114-9484-2.	https://e.lanbook.com/book/352094
3.	Карчин, Виктор Васильевич. Тепловые двигатели и нагнетатели [Текст] : учебное пособие по курсовому проектированию / В. В. Карчин; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 59 с. ISBN 978-5-8158-1109-6.	42 / https://portal.volgatech.net/books/Karchin_teplovye_dvigateli_nagnetateli.pdf

	Экземпляры: всего 42.	
4.	Доманский, И. В. Насосы и компрессорные машины [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Доманский И. В., Некрасов В. А.; Доманский И. В. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 104 с. ISBN 978-5-507-47074-7.	https://e.lanbook.com/book/324374
5.	Коршак, Алексей Анатольевич. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа [Текст] : учебное пособие : [по направлению "Нефтегазовое дело"] / А. А. Коршак. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 365 с. ISBN 978-5-222-24733-4. Экземпляры: всего 5.	5
6.	Коршак, Алексей Анатольевич. Нефтебазы и автозаправочные станции [Текст] : учебное пособие : [по направлению "Нефтегазовое дело"] / А. А. Коршак. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 494 с. ISBN 978-5-222-23525-6. Экземпляры: всего 5.	5
7.	Коршак, Алексей Анатольевич. Нефтеперекачивающие станции [Текст] : учебное пособие : [по направлению "Нефтегазовое дело"] / А. А. Коршак. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 269 с. ISBN 978-5-222-23526-3. Экземпляры: всего 5.	5
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
3.	Издательство Springer (SpringerOpen)	https://www.springeropen.com
4.	Издательство Elsevier	https://www.sciencedirect.com/
5.	Издательство SpringerNature	https://www.nature.com/
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	110 (I)	Интерактивный электрифицированный стенд "Городская система газоснабжения" (1), Интерактивный электрифицированный стенд "Запорная арматура, принцип работы" (1), Интерактивный	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-

		<p>электрифицированный стенд "Системы регулирования давления" (1), Проектор Optoma W335e Full 3D (1), Стенд электрофицированный "Газораспределительный пункт" (1), Комплект учебной мебели (1)</p>	<p>Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, AnyLogic 7 , КОМПАС-3D V19, AnyLogic 8 PLE</p>
2.	112 (I)	<p>Компьютер CPU D 820/2*512mb/80Gb+Монитор LCD BenQ 19" клав.мышь,ковр (1), Монитор 19"Samsung 943N(KSB) TFT (1), ПК ICL RAY S902.1 ,клавиат.,мышь.монитор ViewSonic 22" VA2232W-LED (2), ПК ICL RAY S902.1,клавиат.,мышь,патч корд 3м,монитор ViewSonic 21,5" VA2248-LED (1), ПК Моноблок ICL RAY S 922.Mi.4 клавиат.,мышь,патч корд 3м, (1), ПК RAY B314,3.(клав.,мышь оптич.,пачкорд,ИДТО ,монитор 21,5 " View Sonic VA2248-LEG (1), ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (2), Принтер Canon LBP 1120 (1), Сист. блок CPU INTEL CELERON 2000\80Gb\256Mb\128Mb\1,44 (1), Сканер HP Skan Jet 3800 (1), Комплект учебной мебели (1)</p>	<p>Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, AnyLogic 7 , КОМПАС-3D V19, AnyLogic 8 PLE</p>
3.	024 (I)	<p>Документ - камера Mimiio View (1), Доска маркерная 120x240 см с антибликовым покрытием (1), Ноутбук ASUS X550CC i3-3217/4G/500G 15,6 "HD (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP- RX94 (1), Комплект учебной мебели (1)</p>	<p>Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University</p>

			Classroom Perpetual - 40, AnyLogic 7 , КОМПАС-3D V19, AnyLogic 8 PLE
4.	111 (I)	Бензопила Хускварна 372XP (1), Доска интерактивная с электронным стилусом (1), Кусторез 343 F (1), Макет бензопилы 372 (1), Манекен с защитным (1), Ноутбук IdeaPad G570A 15,6" Lenovo (1), Проектор мультимедийный Sanuo PLC-XD2600 (1), Шкаф 80x120x40 (3), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40, AnyLogic 7 , КОМПАС-3D V19, AnyLogic 8 PLE

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом	отлично

	обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	
--	---	--

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Система сглаживания волн давления, установленная на насосной станции предназначена для:

- а. сглаживания любых волн давления в трубопроводе и поддержания постоянного давления;
- б. компенсации просадки (падения) давления в трубопроводе;
- в. сглаживания только резких скачков давления (когда давление возрастает со скоростью выше допустимой);
- г. сброса давления только при гидроударе.

2. На компрессорных станциях магистрального газопровода преобладают газоперекачивающие агрегаты:

- а. с поршневыми компрессорами с приводом от газового двигателя внутреннего сгорания (газомоторкомпрессор);
- б. с поршневыми компрессорами с электроприводом;
- в. с центробежными нагнетателями с газотурбинным приводом;
- г. с центробежными нагнетателями с электроприводом.

3. В центробежных насосах жидкость двигается

- а. вдоль оси рабочего колеса насоса;
- б. от периферии к центру рабочего колеса насоса;
- в. от центра к периферии рабочего колеса насоса;

г. вслед за движением поршня в цилиндре насоса.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы на экзамен (7 семестр).

1. Основные задачи, решаемые на КС и НС. Классификация КС и НС.
2. Классификация НПС. Генеральный план и технологическая схема головной НПС. Основное оборудование нефтеперекачивающих станций магистральных трубопроводов.
3. Генеральный план и технологическая схема промежуточной НПС. Основное оборудование нефтеперекачивающих станций магистральных трубопроводов.
4. Компоновка насосного цеха НПС. Основные и подпорные насосы.
5. Устройство и принцип действия магистральных насосов. Уплотнения, разгрузка осевой силы, опорные подшипники. Устройство подпорных насосов горизонтальных и вертикальных. Новые насосы для магистрального транспорта нефти и нефтепродуктов.
6. Основные показатели насосов. Характеристики насосов и способы их построения на основании испытаний. Влияние свойств нефтепродуктов на характеристики магистральных насосов.
7. Схемы соединения насосов на НС. Суммарная напор-расходная характеристика двух насосов работающих параллельно. Суммарная напор-расходная характеристика двух насосов работающих последовательно.
8. Изменение режима работы НПС перепуском, дросселированием, изменением числа оборотов, диаметра рабочего колеса. Напор-расходные характеристики системы насос-сеть при каждом из этих способов.
9. Определение рабочей точки на совмещенной характеристике насос-сеть.
10. Узел подключения НПС к магистральным трубопроводам. Устройство фильтров-грязеуловителей.
11. Система сглаживания волн давления, назначение, технологическая схема, устройство и принцип действия.
12. Узел предохранительных устройств – назначение и принцип действия. Настройка и обслуживание предохранительных клапанов.
13. Узел учета. Принципы действия и устройство расходомеров.
14. Режимы работы магистральных трубопроводов. Выбор оптимальных режимов перекачки. Режим работы трубопровода при остановке одной из станций.
15. Подготовка к пуску. Пуск насосного агрегата. Уход за насосами в процессе эксплуатации. Сущность явления кавитации, причины ее возникновения и способы предотвращения.

16. Основные неисправности в работе насосов. Испытания насосных установок в эксплуатационных условиях.
17. Вспомогательные системы насосных (смазки, сбора и откачки утечек, вентиляции и т. п.). Элементы автоматизации насосных агрегатов.
18. Технология ремонта центробежных насосов. Центровка валов агрегатов.
19. Устройства и схемы подогрева нефти.

Вопросы на БРК(8 семестр).

1. Назначение, состав сооружений и генеральные планы КС. Принципиальная схема компоновки оборудования КС. Основное и вспомогательное оборудование и системы КС.
2. Технологическая схема КС с параллельной обвязкой ГПА.
3. Технологическая схема КС с последовательной обвязкой ГПА.
4. Типы применяемых на КС ГПА. КС с поршневыми, газотурбинными и электроприводными ГПА.
5. Традиционная и блочно – модульная компоновка КС. Преимущества и недостатки каждой из них.
6. Нагнетатели, применяемые на КС магистральных газопроводов. Устройство и принцип действия нагнетателей.
7. Приведенные характеристики нагнетателей газоперекачивающих агрегатов.
8. Регулирование производительности ГПА с газотурбинным приводом.
9. Совместная работа ГПА и трубопроводной сети. Помпаж в осевом компрессоре и нагнетателе. Границы помпажа. Противопомпажная защита.
10. Эксплуатация КС. Вибрация оборудования КС и методы ее устранения. Надежность работы оборудования и КС.
11. Диагностирование ГПА в процессе работы и при выполнении ремонта. Порядок проведения ремонтов ГПА.
12. Запорная арматура на КС. Нумерация кранов КС.
13. Установки очистки газа. Типы пылеуловителей, Конструкция и эксплуатация пылеуловителей.
14. Установка охлаждения газа и ее эксплуатация.
15. Устройство и эксплуатация узлов запуска и приема очистных поршней.
16. Система подготовки топливного, пускового и импульсного газа, эксплуатация.
17. Система маслоснабжения КС.
18. Система автоматического управления. Эксплуатация средств контроля и автоматики.

Системы энергоснабжения, узел учета технологического газа.

19. Системы пожаротушения, водоснабжения, канализации, пожаротушения и другие вспомогательные системы и сооружения.

Экзаменационный билет по предмету "Насосные и компрессорные станции"

Вариант 0

1. Назначение, состав сооружений и генеральные планы КС. Принципиальная схема компоновки оборудования КС. Основное и вспомогательное оборудование и системы КС.
2. Совместная работа ГПА и трубопроводной сети. Помпаж в осевом компрессоре и нагнетателе. Границы помпажа. Противопомпажная защита.
3. Система маслоснабжения КС.