



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП 21.03.01
Нефтегазовое дело

(подпись)

«25» июня 2019г.

Никитина А.В.

(Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
Нефтегазового дела и нефтехимии
(название кафедры)

(подпись)

«25» июня 2019г.

Гульков А.Н.

(Ф.И.О. зав. каф.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Насосные и компрессоры в нефтегазовой отрасли

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 6

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 6 /пр. 6 /лаб. - час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 12 час.

самостоятельная работа 72 час.

Контроль и на подготовку к экзамену 45 час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект 6 семестр

зачет _____ - _____ семестр

экзамен 6 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 февраля 2018 г. № 96

Составитель (ли): проф., д.т.н., Слесаренко В.В.

Владивосток
2019

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры Нефтегазового дела и нефтехимии

Протокол от «21» января 2020 г. № 4. Изменений нет.

Зав.кафедрой



Гульков А.Н.

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Насосы и компрессоры в нефтегазовой отрасли» реализуется в рамках направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки».

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана и является дисциплиной выбора. Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 час.. Учебным планом предусмотрено 18 час. лекций, 36 час. лабораторных работ, 18 час. практических работ, 72 час. самостоятельной работы. Форма контроля – экзамен, 3 курс, 6 семестр.

Данная дисциплина логически связана с другими дисциплинами образовательной программы, такими как: «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», «Термодинамика и теплопередача», «Электротехника и электроника», «Сооружение линейной части и площадных объектов газонефтепроводов», «Методы и средства технической диагностики на объектах нефтегазовой отрасли».

Цель дисциплины: приобретение студентами теоретических и практических знаний по назначению насосных и компрессорных станций при транспорте газа, нефти и нефтепродуктов, по основам проектирования станции, по составу сооружений и по эксплуатации оборудования на станциях.

Задачи дисциплины:

1. Ознакомить с процессами эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, используемого при хранении, сбыте и транспорте нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов;
2. Осуществлять технологические процессы хранения, сбыта и транспорта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов;
3. Эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при трубопроводном транспорте нефти и газа, подземном хранении газа;
4. Выполнять требования к проектированию и эксплуатации нефтеперекачивающих и компрессорных станций, включая генеральный план, технологические схемы, конструкция и компоновка насосного цеха;
5. Осуществлять размещение технологического оборудования, техническое оснащение и организацию рабочих мест, расчет производственных мощностей загрузки оборудования по действующим методикам и нормативам.

Для успешного изучения дисциплины «Насосы и компрессоры в нефтегазовой отрасли» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

способность эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья;

способность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве;

способность участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1. - Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знает	принципы работы и особенности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования газонефтепроводов
	Умеет	эксплуатировать и обслуживать оборудование при строительстве, ремонте, реконструкции при транспорте и хранении углеводородного сырья, как важнейших составляющих повышения эффективности деятельности предприятий нефтегазовой отрасли
	Владеет	навыками работы в качестве работников, обеспечивающих обслуживание, наладку, ремонт действующего оборудования нефтеперекачивающих и компрессорных станций
ПК-2. - Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знает	нормативно-справочную литературу, включая регламенты, должностные инструкции, технологические карты
	Умеет	проектировать и эксплуатировать оборудование нефтеперекачивающих и компрессорных станций, вспомогательное и сопутствующие системы насосного и компрессорного цехов
	Владеет	навыками работы с чертежами, схемами, технологическими картами, отдельными программными продуктами
ПК-4. Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знает	методы и машины, применяемые при испытании нового оборудования, опытных образцов, отработке новых технологических режимов в процессах и объекта транспорта углеводородного сырья
	Умеет	осуществлять контроль за техническим состоянием технологического оборудования при строительстве, ремонте, реконструкции объектов транспорта и хранения углеводородного сырья

	Владеет	алгоритмом принятия решений оперативного контроля за техническим состоянием технологического оборудования, как важнейшего составляющего повышения эффективности и надежности деятельности предприятий нефтегазовой отрасли
ПК-9. Способен осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знает	Основные положения регламентов и нормативных документов в области организации работ по оперативному сопровождению технологических процессов на объектах нефтегазовой отрасли
	Умеет	Определять основные направления работ по оперативному сопровождению технологических процессов
	Владеет	Навыками анализа качества организации работ по оперативному сопровождению технологических процессов
ПК-12. Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знает	методы и способы диагностики, текущего и капитального ремонта технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции объектов транспорта и хранения углеводородного сырья
	Умеет	применять методы и способы диагностики, текущего и капитального ремонта технологического оборудования, используемого при транспорте и хранении углеводородного сырья
	Владеет	методами принятия решений и выбора мероприятий при диагностике, текущем и капитальном ремонте технологического оборудования, используемого при транспорте и хранении углеводородного сырья

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Насосы и компрессоры в нефтегазовой отрасли» применяются следующие методы активного: работа в малых группах.

1. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Нефтеперекачивающие станции магистральных трубопроводов (10 часов, 6 часов интерактивных).

Тема 1.1. Нефтеперекачивающие агрегаты, применяемые на нефтеперекачивающих станциях (2 часа).

Основные сведения о насосах. Классификация насосов. Основные энергетические параметры.

Принципы работы центробежных насосов. Схема центробежного насоса.

Основные и подпорные центробежные насосы для магистральных трубопроводов. Параметры, размеры и технические требования. Конструкция насосного агрегата. Условия выбора электродвигателя.

Характеристика магистральных насосов. Требования к характеристикам насосов. Кавитационная характеристика.

Тема 1.2. Генеральный план нефтеперекачивающей станции (2 часа, семинар – круглый стол).

Основные сведения о магистральных трубопроводах. Трубопроводы диаметром больше 200 мм и протяженностью свыше 50 км. Граница эксплуатационных участков. Основные рабочие параметры.

Классификация НПС и характеристика основных объектов. Головные и промежуточные НПС. Объекты основного (технологического) назначения. Объекты вспомогательного и подсобно-хозяйственного назначения. Блочно-комплектные, блочно-модульные НПС и станции открытого типа. Монтажные блоки, блок – боксы, блок контейнеры.

Генеральный план НПС. Требования к площадке НПС. Разрывы между зданиями и сооружениями. Зонирование объектов. Топографическая основа и масштаб генерального плана.

Тема 1.3. Технологическая схема нефтеперекачивающей станции (2 часа).

Технологическая схема НПС. Требования к технологическим схемам. Принципиальные (полные) схемы и схемы соединений (монтажные). Системы перекачки нефти и нефтепродуктов. Обвязка резервуаров. Движение нефти по коммуникациям головной и промежуточной НПС.

Конструкция и компоновка насосного цеха. Основные помещения насосного цеха. Требования при компоновке оборудования.

Тема 1.4. Агрегатные системы насосного цеха (4 часа, семинар – круглый стол).

Система разгрузки и охлаждения торцевых уплотнений. Индивидуальная система охлаждения торцевых уплотнений. ИмPELLерная система охлаждения.

Система смазки и охлаждения подшипников. Принудительная система смазки насосно-силового оборудования. Масляная коммуникация. Уравнение теплового баланса. Маслоустановки с воздушным охлаждением. Качество и свойства смазочного масла. Требования к воде для охлаждения насосных агрегатов.

Система сбора утечек от торцевых уплотнений. Схема сбора утечек. Объем утечек.

Средства контроля и защиты насосного агрегата. Схема измерений и автоматической защиты основного насосного оборудования. Поверка приборов.

Система подготовки и подачи сжатого воздуха. Очистка и осушка воздуха.

Система сглаживания волн давления. Аркрон 1000: клапан регулирования давления Флексфло, аккумулятор, разделительный бак, дроссельный клапан, насосная установка и резервуар разделительной жидкости, трубчатые коллектора.

Раздел II. Компрессорные станции магистральных газопроводов. (6 часов).

Тема 2.1. Основное и вспомогательное оборудование компрессорных станций (2 часа)

Основные сведения о магистральном газопроводе. Компрессорная станция как составная часть магистрального газопровода. Термины и определения.

Классификация компрессорных станций. Назначение, состав сооружений и генеральные планы компрессорных станций.

Основное и вспомогательное оборудование компрессорных станций. Газоперекачивающие агрегаты (ГПА). Компрессорные станции с поршневыми ГПА. Компрессорные станции с центробежными газотурбинными ГПА. Газотурбинная установка типа ГТК-10. Газотурбинная установка ГТН-6. Агрегат ГПА-Ц-6,3. Агрегат ГПА-Ц-16. Агрегат ГТН-25. Газоперекачивающие агрегаты серии «Урал». КС с электроприводом.

Компоновка компрессорных цехов.

Тема 2.2. Технологические схемы компрессорных станций (2 часа).

Технологическая обвязка компрессорного цеха. Требования технологического проектирования при разработке технологических схем КС магистральных газопроводов.

Технологическая схема газотурбинного компрессорного цеха с полнонапорными центробежными нагнетателями. Технологическая схема газотурбинного компрессорного цеха с неполнонапорными центробежными нагнетателями. Технологическая схема компрессорного цеха с газомотокомпрессорами.

Тема 2.3. Вспомогательные системы компрессорного цеха (2 часа).

Система очистки технологического газа. Наличие механических примесей и конденсата в природном газе. Масляной пылеуловитель. Пылеуловитель мультициклонный вертикальный. Фильтр – сепаратор.

Системы охлаждения технологического газа на КС. Станция охлаждения газа. Аппараты воздушного охлаждения (АВО). Рекуперативная система охлаждения газа.

Установки подготовки газа топливного, пускового, импульсного и для собственных нужд. Схема подачи топливного и пускового газа к газотурбинным установкам.

Система маслоснабжения компрессорных станций и газоперекачивающих агрегатов. Общецеховая маслосистема. Система смазки ГТК-25И. Система уплотнения центробежного нагнетателя.

Измерение расхода и количества природного газа. Контактные и неконтактные методы измерения газа. Расходомеры переменного перепада давления с сужающими устройствами, расходы постоянного перепада давления (ротаметры, поршневые, поплавковые), с использованием метода контрольных меток (турбинные, гидродинамические), расходомеры на электромагнитном, ультразвуковом принципах действия. Автоматические измерительные комплексы.

Раздел III. Вспомогательные системы нефтеперекачивающих и компрессорных станций (2 часа).

Тема 3.1. Вспомогательные системы нефтеперекачивающих и компрессорных станций (2 часа).

Водоснабжение. Основные сведения по системам водоснабжения. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения. Противопожарное водоснабжение.

Водоотведение. Виды водоотводящих сетей. Оборудование водоотводящих сетей. Особенности проектирования и эксплуатации безнапорных трубопроводов. Очистка нефтесодержащих сточных вод.

Теплоснабжение. Виды теплопотребления. Назначение и виды систем теплоснабжения. Характеристика теплоносителя. Источники теплоты. Использование теплоты на производственные нужды. Отопление зданий и сооружений.

Вентиляция. Назначение и классификация систем вентиляции. Оборудование вентиляционных систем. Особенности проектирования и эксплуатации вентиляции помещений перекачивающих станций.

Энергоснабжение. Особенности проектирования и эксплуатации систем энергоснабжения нефтеперекачивающих и компрессорных станций.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 часов, 6 часов интерактивных)

Занятие 1. Подбор основного оборудования НПС магистрального нефтепровода (2 часа).

По результатам работы необходимо выполнить подбор основных и подпорных насосов для ГНПС магистрального нефтепровода с заданными параметрами с использованием справочных данных.

Занятие 2. Регулирование режимов работы НПС нефтепроводов (2 часа).

По результатам работы требуется выбрать наиболее экономичный режим работы станции при снижении объемов перекачки на короткий период эксплуатации.

Занятие 3. Обеспечение бескавитационной работы насосов на НПС (2 часа, анализ конкретных ситуаций).

По результатам работы требуется проверить выполнение условия бескавитационной работы насоса пользуясь справочными данными. При невыполнении указанного условия предложить возможные решения, обеспечивающие его выполнение.

Занятие 4. Подбор ГПА для КС магистрального газопровода (2 часа мозговой штурм).

По результатам работы необходимо подобрать ГПА для КС магистрального газопровода с заданными параметрами с использованием справочных данных.

Занятие 5. Расчет режима работы КС центробежными нагнетателями (2 часа, деловая игра).

По результатам работы необходимо произвести расчет режима работы ГПА с одноступенчатым сжатием с заданными параметрами и использованием справочных данных.

Занятие 6. Обеспечение беспомпажной работы нагнетателей КС (2 часа).

По результатам работы необходимо определить в каком режиме работают нагнетатели – помпажном или беспомпажном и предложить мероприятия, выводящие нагнетатели из этой зоны.

Занятие 7. Методы измерения количества нефти и нефтепродуктов (2 час).

По результатам работы необходимо научиться использовать математические методы измерения массы нефти и нефтепродуктов и их погрешности.

Занятие 8. Расчет системы водоснабжения и водоотведения НПС и вахтового поселка (2 часа)

По результатам работы необходимо научиться составлять схемы водоснабжения водоотведения и рассчитать водообеспечение станции по заданным параметрам с использованием справочных данных, а также подобрать технологическое оборудование по очистке сточных вод и рассчитать отвод сточных станции по заданным параметрам с использованием справочных данных.

Занятие 9. Расчет системы теплоснабжения НПС и вахтового поселка (2 часа).

По результатам работы необходимо научиться составлять схемы теплоснабжения, подобрать теплоэнергетическое оборудование и рассчитать тепловую нагрузку по заданным параметрам с использованием справочных данных.

Лабораторные занятия (18 часов)

Аудитория L354

Лабораторная работа 1. Основное оборудование НПС (2 часа, в том числе работа в малых группах)

По предложенным схемам студенты знакомятся с оборудованием НПС, на их основе разрабатываются технологические карты отдельных процессов, оформляется комплект разрешительной документации.

По результатам работы проводится круглый стол с целью определения оптимальных подходов к конструированию.

Лабораторная работа 2. Обслуживание запорной арматуры магистрального нефтепровода (2 часа, в том числе работа в малых группах)

По предложенным схемам студенты знакомятся с запорной арматурой магистрального нефтепровода, на их основе разрабатываются технологические карты на отдельное оборудование, оформляется комплект разрешительной документации.

Лабораторная работа 3. Режим работы НПС (4 часа, в том числе работа в малых группах)

По предложенным расчетным схемам студенты выполняют расчет режимов работы НПС с использованием программного комплекса ГРАНС 1.

Лабораторная работа 4. Система смазки и охлаждения подшипников (2 часа, в том числе работа в малых группах)

По предложенным схемам систем смазки насосно-силовых агрегатов НПС разрабатываются технологические карты, подбирается оборудование и выполняется расчет теплового баланса и количества масла для смазки и охлаждения подшипников.

Лабораторная работа 5. Система сглаживания волн давления (часа, в том числе работа в малых группах)

По предложенным расчетным схемам выполняется обоснование системы сглаживания волн давления, подбор оборудования и условия его применения.

Лабораторная работа 6. Система очистки технологического газа (2 часа, в том числе работа в малых группах)

По предложенным расчетным схемам подбирается количество аппаратов очистки газа, выполняется расчет оборудования и его эффективность.

Лабораторная работа 7. Система охлаждения технологического газа на компрессорных станциях (2 часа, в том числе работа в малых группах)

По предложенным расчетным схемам подбирается количество аппаратов воздушного охлаждения газов, выполняется тепловой расчет аппаратов, составляется конструктивная схема и определяются эксплуатационные характеристики системы.

Лабораторная работа 8. Установки подготовки газа топливного, пускового, импульсного и для собственных нужд (2 часа, в том числе работа в малых группах)

По предложенным расчетным схемам составляется технологическая схема подготовки по видам газа, подбирается основное оборудование и контрольно-измерительное оборудование.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовой отрасли» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

3. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения (см. позицию 1)	Оценочные средства		
			Текущий контроль		Промежуточная аттестация
1	Раздел 1	ПК-1,2,4,12	Знает	ПР-6	Экзамен. Вопросы к экзамену №№ 1 – 20
			Умеет	УО-1	
			Владеет	ПР-7 ПР-2	
3	Раздел 2	ПК-1,2,4,12	Знает	ПР-6	Экзамен. Вопросы к экзамену №№ 21-41
			Умеет	УО-1	
			Владеет	ПР-7 ПР-2	
3	Раздел 3	ПК-1,2,4,12	Знает	ПР-6	Экзамен. Вопросы к экзамену №№ 42-46
			Умеет	УО-1	
			Владеет	УО-3	
УО-1 - Собеседование ПР-7 – Конспект ПР-6 – Лабораторная работа УО-3 – Доклад, презентация ПР-2 – Расчетно-графическая работа					

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и

характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Эксплуатация насосно-силового оборудования на объектах трубопроводного транспорта: учебное пособие / Земенков Ю.Д., Богатенков Ю.В., Гульков А.Н. и др. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. - 456 с. Режим доступа: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/12/1_5.pdf

2. Слесаренко В.В., Гульков А.Н. Оборудование нефтеперекачивающих и компрессорных станций: учебное пособие. - Владивосток: Дальнаука, 2010.-270 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=BUm9wL51xZ9KfxvSdBxp4z2daauEcgxF4x65W%2BezY6s%3D%3BmGcuoAG3u3SWEz6k8NuSxA%3D%3D%3BHn7X7J1FJruzOQ6TRsbcnrQKPQOKFPx73dOHUygKHIK8f9HTQ7wXX5jLzK0E2UW95%2Bqxi5uGCIS1m9MemJKwNXB3y%2Bk9Q1zLeroF4IRzLg%3D&id=chamo:416250>

3. Слесаренко В.В., Гульков А.Н., Соломенник С.Ф. Насосы и компрессоры для систем транспортировки нефти и газа: учебное пособие для вузов. Владивосток: Дальнаука, 2015. - 268 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=p/WWMFrgfW9IR1CZmW0I%2BUZJfEo9Uk1uB7qMnSWfJTs%3D%3Brqd6Wu2g%2B1j4Tnkh%2BMWMIw%3D%3D%3BggqISnYJ8S3/k9dRfDuoSi7gWQYxeWCHFwYy%2B%2BFdxR9yn/kx5dPXApuls eQ6F4j/1qKmDdkTrMuuXbKDEIWBDS TUoaIewdsjIomjBz62t0Tg%3D&id=chamo:790958>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. «Трубопроводный транспорт нефти»/ежемесячный журнал ОАО «АК по транспорту нефти «ТРАНСНЕФТЬ», 2005-2015 гг. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=5qlmVdTvh4OEvDvzTr5MJcOnxczAy5iWZ3EJ8IWl/so%3D%3Br43oQrVncG5EoY3CO6dIaA%3D%3D%3Bnpy5LTZEokjcrK932LPe3h%2BXDIWepcIZeQYtQS8bzdZ9qg0XbSDnqaM99ZdoJKI9MPa8Tlv aWhR0MgIx5lZKbFc5W%2Bxhk/SWRdI9GBJq4s%3D&id=chamo:677366>

2. Диагностика объектов нефтеперекачивающих станций: Учебное пособие / А.А. Коршак, Л.Р. Байкова. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2008. – 176 с. Режим доступа: http://www.studmed.ru/korshak-aa-diagnostika-obektov-neftereperekachivayuschih-stanciy_f365ebbcea0.html

3. Нефтегазопромысловое дело: введение в специальность [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / Коршак А.А. - Ростов н/Д: Феникс, 2015. - (Высшее образование). Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222243091.html>

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»**

1. Специализированный журнал «Бурение & нефть» <http://burneft.ru/>
2. Журнал «Трубопроводный транспорт нефти» <http://www.media.transneft.ru>

**Перечень информационных технологий
и программного обеспечения**

Для успешного освоения дисциплины необходимо следующее программное обеспечение, установленное на ноутбуке:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Нефтегазовое дело, Ауд. Е611	<ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – AutoCAD 2015 - система автоматизированного проектирования и черчения;
Компьютерный класс кафедры Нефтегазовое дело, Ауд. L354	<ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – AutoCAD 2015 - система автоматизированного проектирования и черчения;

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Насосные и компрессорные станции» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические работы) и самостоятельной работы студентов.

Практические занятия предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с

проведением контрольных мероприятий (собеседование, контрольная работа, опрос).

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, т.к. она является важной формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям работа:

- внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;

Для успешного освоения дисциплины «Насосные и компрессорные станции» рекомендуется рационально планировать и организовывать время, отведенное для самостоятельной работы, а также и во время практических, лекционных занятий.

Особенностью рассматриваемого курса является изучение роли именно нефтегазовых ресурсов в развитии экономики страны, поэтому студенту рекомендуется самостоятельно повторить и/или изучить вопросы, связанные с основами разработки месторождений, особенностью работы оборудования НПС и КС.

При изучении курса дисциплины рекомендуется пользоваться источниками, изданными не позднее 10 лет, т.к. оборудование, используемое на НПС не претерпевает существенных изменений, следует обратить внимание на внедряемые новые технологии.

Перед посещением и участием на практических работах рекомендуется ознакомиться с конспектом лекций, детально изучить рекомендованную литературу, подготовить вопросы для уточнения аспектов изучаемого раздела.

Для подготовки к экзамену необходимо систематизировать изученный материал, в зависимости от акцентов и особенностей профильной подготовки.

К вопросам, требующим особого внимания студента, определяющих связь между разрабатываемой темой магистерской диссертации и изучаемой дисциплиной, необходимо подойти с особым вниманием, детально проработать аспекты проблемы, при необходимости получить консультацию преподавателя.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В целях подготовленности аудиторий к проведению занятий по настоящей учебной дисциплине требуются стандартно оборудованные лекционные аудитории (доска, фломастеры, мел для доски) и компьютерные классы.

Аудиторное оборудование, в том числе специализированное компьютерное оборудование и программное обеспечение общего пользования, для аудиторных занятий по настоящей учебной дисциплине требуется в следующем составе:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Мультимедийная аудитория	Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

Аудитория для проведения практических занятий	Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).
Аудитория для проведения лабораторных работ №1 L355	Интерактивный учебно-тренажерный комплекс "Подготовка оператора нефтеперекачивающей станции (НПС)"; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG
Аудитория для проведения лабораторных работ №2 L354, E611	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.

Требования к перечню и объему расходных материалов стандартные.

В учебном процессе для инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости применяются специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для обучающихся с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовой отрасли»

**Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.
Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2019**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-16 недели	Подготовка к лабораторным занятиям. Изучение конспекта лекций. Подготовка вопросов для собеседования, для защиты материала лабораторной работы.	10 час.	ПР-6 Проверка лабораторной работы. УО-1 Проведение собеседования.
2	1-16 недели	Подготовка к практическим занятиям. Изучение конспекта лекций. Изучение нормативной документации.	5 час.	ПР-5 Проверка практических работ. УО-1 Проведение собеседования. ПР-7 Проверка конспекта
3	8-16 недели	Подготовка доклада по индивидуальной теме в виде презентации	3 час.	УЩ-3 Доклад с презентацией на семинаре,
3	8-18 недели	Подготовка к экзамену	27 час.	ПР-1 Экзамен (тестирование)
ИТОГО			45 часов	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой, написания рефератов по теме семинарского занятия, подготовки презентаций и выполнение контрольных работ.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

Преподаватель дает каждому студенту задания, некоторые из них могут осуществляться в группе (например, подготовка доклада и презентации по одной теме могут делать несколько студентов с разделением своих обязанностей – один готовит научно-теоретическую часть, а второй проводит анализ практики).

Методические указания к проведению собеседования

Целью данной работы является самостоятельное ознакомление с рядом разделов дисциплины, овладение навыками теоретических исследований;

Основные требования: Студент демонстрирует умение самостоятельно проводить анализ и исследование по заданной тематике вопросов; проводить расчеты согласно известным методикам и алгоритмам.

Студенты, не прошедшие собеседование или не получившие по нему оценок, к итоговому экзамену не допускаются.

Собеседование проходит по ранее определенной тематике преподавателем.

Критерии оценки (письменного/устного ответа)

100-86 баллов	Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
85-76 баллов	Полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
75-61 баллов	Знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, допустившему погрешности в ответе, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
< 61 балла	Пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится студенту, который не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Методические указания к выполнению расчетно-графической работы

Целью выполнения РГР является: закрепление теоретических знаний, полученных на практических занятиях, самостоятельное приобретение и углубление студентами знаний в области сбора и подготовки нефти и газа,

развитие навыков и умений пользования нормативно-технической документацией, справочной и другой литературой.

Кроме того, РГР является одним из видов контроля качества знаний студентов, изучающих данную дисциплину.

На каждую РГР преподаватель предоставляет краткую письменную рецензию, в которой указываются разделы дисциплины, освоенной в достаточной или не достаточной степени. Дается общая оценка «зачтена» или «не зачтена». Если работа не зачтена, необходимо пройти тест еще раз. Повторная проверка осуществляется, как правило, тем же преподавателем, который проводил его в первый раз.

Студенты, не выполнившие РГР или не получившие оценки по работе, к итоговому экзамену по дисциплине не допускаются.

Критерии оценки РГР по дисциплине «Насосные и компрессорные станции»

Оценка «отлично» (9-10 баллов) – работа выполнена в полном объеме, ответы на вопросы верные, полные.

Оценка «хорошо» (7-8 баллов) – работа выполнена в основном правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» (5-6 баллов) – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущено 1-2 существенных ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» (менее 5 баллов) – допущены три (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена.

В случае участия дисциплины «Насосные и компрессорные станции» в рейтинге, контрольная работа рассматривается в качестве контрольного мероприятия по данной дисциплине.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;

- обоснованность и четкость изложения ответа;
- умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценки "хорошо" заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, допустившему погрешности в ответе, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится студенту, который не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовой отрасли»

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.
Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта
Форма подготовки очная

Владивосток
20192

Паспорт Фонда оценочных средств по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовой отрасли»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1. - Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знает	принципы работы и особенности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования газонефтепроводов
	Умеет	эксплуатировать и обслуживать оборудование при строительстве, ремонте, реконструкции при транспорте и хранении углеводородного сырья, как важнейших составляющих повышения эффективности деятельности предприятий нефтегазовой отрасли
	Владеет	навыками работы в качестве работников, обеспечивающих обслуживание, наладку, ремонт действующего оборудования нефтеперекачивающих и компрессорных станций
ПК-2. - Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знает	нормативно-справочную литературу, включая регламенты, должностные инструкции, технологические карты
	Умеет	проектировать и эксплуатировать оборудование нефтеперекачивающих и компрессорных станций, вспомогательное и сопутствующие системы насосного и компрессорного цехов
	Владеет	навыками работы с чертежами, схемами, технологическими картами, отдельными программными продуктами
ПК-4. Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знает	методы и машины, применяемые при испытании нового оборудования, опытных образцов, отработке новых технологических режимов в процессах и объекта транспорта углеводородного сырья
	Умеет	осуществлять контроль за техническим состоянием технологического оборудования при строительстве, ремонте, реконструкции объектов транспорта и хранения углеводородного сырья
	Владеет	алгоритмом принятия решений оперативного контроля за техническим состоянием технологического оборудования, как важнейшего составляющего повышения эффективности и

		надежности деятельности предприятий нефтегазовой отрасли
ПК-9. Способен осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знает	Основные положения регламентов и нормативных документов в области организации работ по оперативному сопровождению технологических процессов на объектах нефтегазовой отрасли
	Умеет	Определять основные направления работ по оперативному сопровождению технологических процессов
	Владеет	Навыками анализа качества организации работ по оперативному сопровождению технологических процессов
ПК-12. Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Знает	методы и способы диагностики, текущего и капитального ремонта технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции объектов транспорта и хранения углеводородного сырья
	Умеет	применять методы и способы диагностики, текущего и капитального ремонта технологического оборудования, используемого при транспорте и хранении углеводородного сырья
	Владеет	методами принятия решений и выбора мероприятий при диагностике, текущем и капитальном ремонте технологического оборудования, используемого при транспорте и хранении углеводородного сырья

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-1. - Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной	знает (пороговый уровень)	принципы работы и особенности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования газонефтепроводов	Знание о содержании, особенностях процессов нефтегазового производства в области теплотехники и энергетики	Способность аргументированно обосновывать принятые решения при выборе технологий их реализации в области теплотехники и энергетики

сферой профессиональной деятельности	умеет (продвинутый)	эксплуатировать и обслуживать оборудование при строительстве, ремонте, реконструкции при транспорте и хранении углеводородного сырья, как важнейших составляющих повышения эффективности деятельности предприятий нефтегазовой отрасли	Умение формировать приоритетные цели совершенствования технологических процессов нефтегазового производства	Способность производить аргументированную оценку эффективности процессов нефтегазового производства
	владеет (высокий)	навыками работы в качестве работников, обеспечивающих обслуживание, наладку, ремонт действующего оборудования нефтеперекачивающих и компрессорных станций	Владение полной системой приемов для осуществления и корректировки процессов аппаратов теплотехники и энергетики нефтегазового производства	Способность переноса осуществления и корректировки процессов нефтегазового производства на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.
ПК-2. - Способность проводить работы по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации технологического оборудования в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	нормативно-справочную литературу, включая регламенты, должностные инструкции, технологические карты	Знание задач профессиональной деятельности в области технологий нефтегазового комплекса теплоэнергетического направления	Способность понимать и решать профессиональные задачи в области управления производственной деятельностью в соответствии с профилем подготовки
	умеет (продвинутый)	проектировать и эксплуатировать оборудование нефтеперекачивающих и	Умение решать стандартные задачи профессиональной	Способность применять современные подходы для решения практических задач профессиональной деятельности и

		компрессорных станций, вспомогательные и сопутствующие системы насосного и компрессорного цехов	деятельности на с учетом требований безопасности и использования необходимых технических средств	использовать компьютерные технологии для планирования, организации и проведения работ по совершенствованию оборудования теплоэнергетических объектов нефтегазовой отрасли
	владеет (высокий)	навыками работы с чертежами, схемами, технологическими картами, отдельными программными продуктами	Владение методами и приемами решения стандартных задач для внедрения обоснованных технических решений и подходами к выбору эффективных и безопасных технических средств и технологий теплоэнергетического направления	Способность применять стандартные обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии для оптимизации теплоэнергетических процессов в аппаратах нефтегазовой отрасли
ПК-4. Способность осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	методы и машины, применяемые при испытании нового оборудования, опытных образцов, отработке новых технологических режимов в процессах и объекта транспорта углеводородного сырья	Знание необходимости обеспечения норм безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Способность устанавливать уровень обеспечения норм безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
	умеет (продвинутый)	осуществлять контроль за техническим состоянием	Умение оценивать объем выполненных	Способность определить показатели для определения качества выполненных работ,

		технологическое оборудования при строительстве, ремонте, реконструкции объектов транспорта и хранения углеводородного сырья	работ, услуг, качества выполнения задания	услуг, затрат на выполнение проектов нефтегазового профиля
	владеет (высокий)	алгоритмом принятия решений оперативного контроля за техническим состоянием технологического оборудования, как важнейшего составляющего повышения эффективности и надежности деятельности предприятий нефтегазовой отрасли	Владение показателями для выбора методов определения состояния и работоспособности технологического оборудования, оценки рисков отказа	Способность использования на практике для методов определения состояния и работоспособности технологического оборудования, рисков отказа.
ПК-9. Способен осуществлять организацию работ по оперативному сопровождению технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	Основные положения регламентов и нормативных документов в области организации работ по оперативному сопровождению технологических процессов на объектах нефтегазовой отрасли	Знание о содержании, особенностях процессов нефтегазового производства в области теплотехники и энергетики	Способность аргументированно обосновывать принятые решения при выборе технологий их реализации в области теплотехники и энергетики
	умеет (продвинутый)	Определять основные направления работ по	Умение формировать приоритетные цели	Способность производить аргументированную оценку эффективности

		оперативному сопровождению технологических процессов	совершенствования технологических процессов нефтегазового производства	процессов нефтегазового производства
	владеет (высокий)	Навыками анализа качества организации работ по оперативному сопровождению технологических процессов	Владение полной системой приемов для осуществления и корректировки процессов аппаратов теплотехники и энергетики нефтегазового производства	Способность переноса осуществления и корректировки процессов нефтегазового производства на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.
ПК-12. Способность выполнять работы по проектированию технологических процессов нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	методы и способы диагностики, текущего и капитального ремонта технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции объектов транспорта и хранения углеводородного сырья	Знание необходимости обеспечения норм безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Способность устанавливать уровень обеспечения норм безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
	умеет (продвинутый)	применять методы и способы диагностики, текущего и капитального ремонта технологического оборудования, используемого при транспорте и хранении	Умение оценивать объем выполненных работ, услуг, качества выполнения задания	Способность определить показатели для определения качества выполненных работ, услуг, затрат на выполнение проектов нефтегазового профиля

		углеводородно го сырья		
	владеет (высоки й)	методами принятия решений и выбора мероприятий при диагностике, текущем и капитальном ремонте технологическо го оборудования, используемого при транспорте и хранении углеводородно го сырья	Владение показателями для выбора методов определения состояния и работоспособн ости технологическо го оборудования, оценки рисков отказа	Способность использования на практике для методов определения состояния и работоспособности технологического оборудования, рисков отказа.

Текущая аттестация студентов

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Насосные и компрессорные станции» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Насосы и компрессоры в нефтегазовой отрасли» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практической, лабораторной и РГР) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине) (результаты проверки практических работ);
- степень усвоения теоретических знаний (результаты РГР, письменная форма);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (результаты проверки практических работ, РГР);
- результаты самостоятельной работы (результаты собеседования).

В случае участия дисциплины «Насосы и компрессоры в нефтегазовой отрасли» в рейтинге, текущая аттестация проводится в форме следующих контрольных мероприятий:

Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Объекты оценивания
Посещение всех видов занятий	Контроль посещаемости	посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине, активность на занятиях,

		своевременность выполнения различных видов заданий
Расчетно-графическая работа	Проверка результатов РГР	степень усвоения теоретических знаний и практических навыков; результаты самостоятельной работы
Собеседование	Беседа со студентом	степень усвоения теоретических знаний и практических навыков; результаты самостоятельной работы
Выполнение практических работ и лабораторных работ	Проверка отчетов	степень усвоения теоретических знаний и практических навыков; результаты самостоятельной работы

Шкала соответствия рейтинга по дисциплине и оценок

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
От 85% до 100%	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
От 70% до 84%	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
От 51% до 69%	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
Менее 50%	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для текущей аттестации

Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде

УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам дисциплины
ПР-2	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Пояснительная записка к РГР (отчет)
ПР-6	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач лабораторного практикума	Отчет по лабораторной работе
ПР-7	Конспект	Средство контроля, организованное в виде проверки качества конспекта	Конспект
УО-3	Доклад, презентация	Средство проверки умений применять полученные знания для сообщения о полученных результатах	Доклад, презентация

Критерии оценки конспекта

Конспект засчитывается студенту при соответствии более 50% приведенных ниже критериев.

Конспект не засчитывается студенту при соответствии менее 50% приведенных ниже критериев:

- объем и содержательность конспекта, соответствие плану;
- наличие основных схем процессов промышленной подготовки нефти и газа;
- наличие расчетных алгоритмов с описанием формул и их составляющих;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
- графическое выделение особо значимой информации;
- сдача конспекта в срок.

Примерный перечень тематик для собеседования

1. Оборудование нефтеперекачивающей станции магистрального нефтепровода
2. Регулирование режимов работы оборудования НПС
3. Принцип действия и показатели насосных агрегатов

4. Насосы для транспортировки нефти и нефтепродуктов
5. Агрегатные системы НПС
6. Резервуарные парки НПС
7. Эксплуатационные режимы насосных агрегатов
8. Поверочные расчеты центробежных насосных агрегатов
9. Обслуживание насосов на нефтеперекачивающих станциях
10. Повышение эффективности работы насосов при транспортировке нефти
11. Оборудование компрессорных станций магистрального газопровода
12. Назначение компрессорных установок
13. Компрессоры для газоперекачивающих станций
14. Обслуживание газоперекачивающих агрегатов
15. Повышение эффективности работы нагнетателей на компрессорных станциях

Критерии оценки (письменного/устного ответа)

100-86 баллов	Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
85-76 баллов	Полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
75-61 баллов	Знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, допустившему погрешности в ответе, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
< 61 балла	Пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится студенту, который не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Примерные вопросы для контроля выполнения РГР

- Какие элементы включает в себя магистральный нефтепровод;

- Схемы перекачки нефти;
- Глубина заложения нефтепровода должна составлять не менее;
- Основной метод регулирования режима работы оборудования НПС;
- Какой перепад давления свидетельствует о повреждении фильтрующего элемента;
- Возможные схемы соединения насосов;
- Технические требования насоса НМ 10000-210
- Основные составляющие насоса;
- Предназначения уплотнений в насосах;
- Основные технические характеристики двигателей;
- В чем отличие применения трех основных видов трубопроводной арматуры;
- Какие требования предъявляют к трубопроводной арматуре;
- Показатели классификации трубопроводной арматуры;
- Причины возникновения вибрации в запорной арматуре и методы борьбы;
- Отличие предохранительного клапана от перепускного;
- Основные действия и конструкция запорно-регулирующей заслонки.

Промежуточная аттестация студентов

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Насосные и компрессорные станции» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебного плана – экзамен. Форма проведения – устная (устный опрос в форме собеседования).

Условие допуска к экзамену: успешное выполнение двух контрольных работ, а также прохождение собеседований. Выполнение и защита всех лабораторных и практических работ. Выполнение и защита РГР.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену

1. Классификация насосов.
2. Принципы работы центробежных насосов.
3. Схема центробежного насоса.
4. Основные и подпорные центробежные насосы для магистральных трубопроводов.
5. Конструкция насосного агрегата.
6. Характеристика магистральных насосов.
7. Основные сведения о магистральных трубопроводах.

8. Классификация НПС и характеристика основных объектов.
9. Головные и промежуточные НПС.
10. Генеральный план НПС.
11. Требования к площадке НПС.
12. Технологическая схема НПС.
13. Системы перекачки нефти и нефтепродуктов.
14. Обвязка резервуаров.
15. Конструкция и компоновка насосного цеха.
16. Система разгрузки и охлаждения торцевых уплотнений.
17. Система смазки и охлаждения подшипников.
18. Средства контроля и защиты насосного агрегата.
19. Система подготовки и подачи сжатого воздуха.
20. Система сглаживания волн давления.
21. Компрессорная станция как составная часть магистрального газопровода.
22. Классификация компрессорных станций.
23. Назначение, состав сооружений и генеральные планы компрессорных станций.
24. Основное и вспомогательное оборудование компрессорных станций.
25. Газоперекачивающие агрегаты (ГПА).
26. Компрессорные станции с поршневыми ГПА.
27. Компрессорные станции с центробежными газотурбинными ГПА.
28. Компоновка компрессорных цехов.
29. Технологическая обвязка компрессорного цеха.
30. Требования технологического проектирования при разработке технологических схем КС магистральных газопроводов.
31. Технологическая схема газотурбинного компрессорного цеха с полнонапорными центробежными нагнетателями.
32. Технологическая схема газотурбинного компрессорного цеха с неполнонапорными центробежными нагнетателями.
33. Технологическая схема компрессорного цеха с газомотокомпрессорами.
34. Система очистки технологического газа.
35. Системы охлаждения технологического газа на КС.
36. Аппараты воздушного охлаждения (АВО).
37. Установки подготовки газа топливного, пускового, импульсного и для собственных нужд.

38. Схема подачи топливного и пускового газа к газотурбинным установкам.
39. Система маслоснабжения компрессорных станций и газоперекачивающих агрегатов.
40. Система уплотнения центробежного нагнетателя.
41. Измерение расхода и количества природного газа.
42. Водоснабжение нефтеперекачивающих станций.
43. Водоотведение на нефтеперекачивающих станциях.
44. Системы теплоснабжения на нефтеперекачивающих станциях
45. Особенности проектирования и эксплуатации вентиляции помещений перекачивающих станций.
46. Особенности проектирования и эксплуатации систем энергоснабжения нефтеперекачивающих и компрессорных станций.

Критерии оценки на экзамене (устный ответ)

"Отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

"Хорошо" заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

"Удовлетворительно" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, допустившему погрешности в ответе, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

"Неудовлетворительно" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится студенту,

который не может продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.