




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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП 21.03.01
Нефтегазовое дело


Никитина А.В.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
« 23 » июня 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
Нефтегазового дела и нефтехимии
(название кафедры)


Гульков А.Н.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
« 23 » июня 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАСОСНЫЕ И КОМПРЕССОРНЫЕ СТАНЦИИ

Направление подготовки: 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
профиль «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта»

Форма подготовки: очная/заочная

Курс «3», семестр- «6»
лекции – «18» час.
практические занятия – «18» час.
лабораторные работы – «36» час.
в том числе с использованием МАО – лекц. «-»/практ. «-»/лаб. «17» час.
всего часов аудиторной нагрузки - «72» час.
в том числе с использованием МАО – «17» час.
самостоятельная работа – «108» час.
в том числе на подготовку к экзамену – «45» час.
контрольные работы (количество) – « »
курсовая работа / курсовой проект «-/-» семестр
зачет - «-» семестр
экзамен - «6» семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 г. № 235.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры нефтегазового дела и нефтехимии 20.06.2017 г., протокол № 13 .

Зав. кафедрой: д.т.н., профессор Гульков А.Н.
Составитель: профессор, к.т.н. Соломенник С.Ф.

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Гульков
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

Заведующий кафедрой _____ А.Н. Гульков
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 21.03.01 «Oil and Gas Engineering»

Study profile «Construction and repair of pipeline transportation facilities»

Course title: Pump and compressor stations

Variative part of Block 1, 6 credits

Instructor: *Solomennik Sergey*

At the beginning of the course a student should be able to:

the ability to use the basic laws of the natural sciences in professional activities, to apply the methods of mathematical analysis and modeling, theoretical and experimental research (OPK-2);

the ability to operate and maintain technological equipment used in the construction, repair, reconstruction and rehabilitation of oil and gas wells, oil and gas production, collection and preparation of well products, transportation and storage of hydrocarbons (PC-3);

the ability to assess risks and determine measures to ensure the safety of technological processes in oil and gas production (PC-4);

the ability to participate in the study of technological processes, the improvement of technological equipment and the reconstruction of production (PC-10).

Learning outcomes:

the ability to compile and execute scientific, technical and official documentation (OPK-5)

the ability to perform technical work in accordance with the technological regulations (PC-8)

the ability to exercise operational control over the technical condition of the process equipment used in the construction, repair, reconstruction and restoration of oil and gas wells, oil and gas production, collection and preparation of well products, transport and storage of hydrocarbon raw materials , prototypes, development of new technological regimes in the processes and object of transportation of hydrocarbon raw materials (PC-9)

the ability to diagnose, repair and overhaul technological equipment used in the construction, repair, reconstruction and restoration of oil and gas wells, oil and gas production, collection and preparation of well products, transport and storage of hydrocarbon raw materials repair of technological equipment used in the construction, repair, reconstruction of transportation and storage of hydrocarbon raw materials (PC-14)

Course description: the acquisition by students of theoretical and practical knowledge on the purpose of pumping and compressor stations in the transport of

gas, oil and petroleum products, on the basics of plant design, on the composition of structures and equipment operation at stations.

Main course literature:

1. Operation of pumping and power equipment at pipeline transportation facilities: a tutorial / Zemenkov Yu.D., Bogatenkov Yu.V., Gulkov A.N. and others - Tyumen: Tsogu, 2010. - 456 p. Access mode: http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/12/1_5.pdf

2. Slesarenko V.V., Gulkov A.N. Equipment pumping and compressor stations: a tutorial. - Vladivostok: Dal'nauka, 2010.-270 p. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=BUm9wL51xZ9KfxvSdBxp4z2daauEcgxF4x65W%2BezY6s%3D%3BmGcuoAG3u3SWEz6k8NuSxA%3D%3D%3BHn7X7J1FJruzOO6TRsbcnrQKPQOKFPx73dOHUygKHIK8f9IHTQ7wXX5jLzK0E2UW95%2Bqxi5uGCIS1m9MemJKwNXB3y%2Bk9Q1zLeroF4IRzLg%3D&id=chamo:416250>

3. Slesarenko V.V., Gulkov A.N., Solomennik S.F. Pumps and compressors for oil and gas transportation systems: a training manual for universities. Vladivostok: Dal'nauka, 2015. - 268 p. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?aid=p/WWMFrgfW9IR1CZmW0I%2BUZJfEo9Uk1uB7qMnSWfJTs%3D%3Brqd6Wu2g%2B1j4Tnkh%2BMWMiw%3D%3D%3Bgg1SnYJ8S3/k9dRfDuoSi7gWQYxeWCHfwYy%2B%2BFdxR9yn/kx5dPXApuls eQ6F4j/1qKmDdkTrMuuXbKDEIWBDsTUoaIewdsjomjBz62t0Tg%3D&id=chamo:790958>

Form of final control: *exam*

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «НАСОСНЫЕ И КОМПРЕССОРНЫЕ СТАНЦИИ»

Учебная дисциплина «Насосные и компрессорные станции» реализуется в рамках направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, профиль «Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта».

Дисциплина входит в вариативную часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана и является дисциплиной выбора. Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Учебным планом предусмотрено 17 часов лекций, 34 часа лабораторных работ, 17 часов практических работ, 148 часов 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», «Техническое обслуживание газонефтепроводов и хранилищ», «Основы технической диагностики», «Машины и оборудование газонефтепроводов».

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 «Насосные и компрессорные станции» 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 (ОПК-2);

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 (ПК-3);

способность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов в нефтегазовом производстве (ПК-4);

способность участвовать в исследовании технологических процессов, совершенствовании технологического оборудования и реконструкции производства (ПК-10).

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 способность составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию	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-8 способность выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом	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-9 способность осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического	Знает	методы и машины, применяемые при испытании нового оборудования, опытных образцов, отработке новых технологических режимов в процессах и объекта транспорта углеводородного сырья

оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении 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-14 способность проводить диагностику, текущий и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	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 «Насосные и компрессорные станции» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: круглый стол, инженерный кейс.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (лекционные занятия 17 / 12 часов)

Раздел I. Нефтеперекачивающие станции магистральных трубопроводов (9 / 6 часов).

Тема 1.1. Нефтеперекачивающие агрегаты, применяемые на нефтеперекачивающих станциях (2 / 1,5 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 /1,5 часа).

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 / 1,5 часа).

Технологическая схема НПС. Требования к технологическим схемам. Принципиальные (полные) схемы и схемы соединений (монтажные). Системы перекачки нефти и нефтепродуктов. Обязка 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. Вспомогательные системы насосного цеха (3 /1,5 часа).

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 / 2 часов).

Тема 2.1. Основное и вспомогательное оборудование компрессорных станций (2 / 1 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 компрессных цехов.

Тема 2.2. Технологические схемы компрессорных станций (2 / 0,5 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/ 0,5 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 / 1 часа).

Тема 3.1. Вспомогательные системы нефтеперекачивающих и компрессорных станций (2 / 1 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.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (17 / 12 часов)

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

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 / 1 часа).

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 / 1 часа)

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 / 1 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 (1 / 1 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 (1 / 1 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 (1 / 1 час).

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

Занятие 10. Расчет системы вентиляции НПС и вахтового поселка (1 / 1 час).

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

Занятие 11. Расчет системы электроснабжения НПС и вахтового поселка (1 / 1 час).

По результатам работы необходимо научиться составлять схемы электроснабжения, подобрать энергетическое оборудование и рассчитать энергетическую нагрузку по заданным параметрам с использованием справочных данных.

Лабораторные занятия (34 / 8 часов)

Аудитория L354

Лабораторная работа 1. Основное оборудование НПС (6 / 0 часов) (в том числе с использованием MAO 4 часа – Инженерный кейс)

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 (4 / 1 часа) (в том числе с использованием МАО 2 часа, 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 / 2 часа) (в том числе с использованием МАО 4 часа, 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 (4 / 1 часа) (в том числе с использованием МАО 2 часа, 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 (4 / 1 часа) (в том числе с использованием МАО 2 часа, 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 (4 / 1 часа) (в том числе с использованием МАО 1 час, 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 (4 / 1 часа) (в том числе с использованием МАО 1 час, 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 (4 / 1 часа) (в том числе с использованием МАО 1 час, работа в малых группах)

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

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Насосные и компрессорные станции» 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.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Темы 1.1., 1.2, 1.3, 1.4	ОПК-5 ПК-8 ПК-9 ПК-14	Знает Умеет Владеет	Собеседование (УО-1) Контрольная работа (ПР-2)	Вопросы к экзамену
2	Тема 2.1, 2.2, 2.3	ОПК-5 ПК-8 ПК-9 ПК-14	Знает Умеет Владеет	Собеседование (УО-1) Контрольная работа (ПР-2)	Вопросы к экзамену
3	Темы 3.1	ОПК-5 ПК-8 ПК-9 ПК-14	Знает Умеет Владеет	Собеседование (УО-1) Контрольная работа (ПР-2)	Вопросы к экзамену

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.

V. 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%3BHn7X7J1FJruzOQ6TRsbcnrQKPQOKFPx73dOHUygKHIK8f9IHTQ7wXX5jIzK0E2UW95%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=5qlmVdTvh4OEvDvzTr5MJcOnxczAy5iWZ3EJ8IW1/so%3D%3Br43oQrVncG5EoY3CO6dIaA%3D%3D%3Bnpy5LTZEokjcrK932LPe3h%2BXDIWepclZeQYtQS8bzdZ9qg0XbSDnqaM99ZdoJKI9MPa8Tlv aWhR0Mglx5lZKbFc5W%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-nefteperekachivayuschih-stanciy_f365ebbcea0.html
3. Нефтегазопромисловое 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;

VI. 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.

VII. 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 Avertvision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации 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 Avertvision; подсистема видеокоммутации;

	подсистема аудиокommутации 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.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Насосные и компрессорные станции»
Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело
Профиль подготовки «Сооружение и ремонт объектов систем
трубопроводного транспорта»
Форма подготовки очная/заочная

Владивосток
2015

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-4 учебные недели	Подготовка к собеседованию, выполнению лабораторных и практических работ с изучением обязательной и дополнительной литературы	19 часов	Проведение собеседования, практических и лабораторных работ
2	5-6 учебные недели	Подготовка к письменной контрольной работе	16 часов	Проведение письменной контрольной работы
3	6-10 учебные недели	Подготовка к собеседованию, выполнению лабораторных и практических работ с изучением обязательной и дополнительной литературы	19 часов	Проведение собеседования, практических и лабораторных работ
4	11-12 учебные недели	Подготовка к письменной контрольной работе	16 часов	Проведение письменной контрольной работы
5	12-16 учебные недели	Подготовка к собеседованию, выполнению лабораторных и практических работ с изучением обязательной и дополнительной литературы	18 часов	Проведение собеседования, практических и лабораторных работ
6	16-18 учебные недели	Подготовка к письменной контрольной работе	15 часов	Проведение письменной контрольной работы
7	В течение семестра	Подготовка к экзамену	45 часов.	Экзамен
ИТОГО			148 часов	
Для заочной формы				
№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Период учебного года	Изучение теоретического	175 часов	Проведение собеседований в

		материала. Выполнение практических, лабораторных и контрольных работ.		период постановочных лекций, консультации
2	Период экзаменационной сессии	Подготовка к сдаче практических, лабораторных и контрольных работ	9 часов	Защита практических, лабораторных и контрольных работ
ИТОГО			184 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.

Примерный перечень тематик для собеседования

1. Оборудование нефтеперекачивающей станции магистрального нефтепровода;
2. Регулирование режимов работы оборудования НПС;
3. Система измерения количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов.

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 контрольной работы

Целью выполнения контрольных заданий 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, контрольная работа является одним из видов контроля качества знаний студентов, изучающих данную дисциплину.

На каждую контрольную работу 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 контрольные работы или не получившие оценки по ним, к итоговому экзамену по дисциплине не допускаются.

В процессе написания контрольных работ студенту не разрешается пользоваться конспектами лекций, за исключением конспектов практических работ, запоминающими устройствами, телефонами или другим электронным оборудованием.

Время, отведенное на решение задач и ответов на вопросы ограничено – не более 40 минут. Решение задач и формирование ответов на вопросы контрольной работы осуществляется индивидуально каждым студентом, оформляется на отдельных листах с указанием фамилии, имени, отчества студента, номера его учебной группы, даты проведения контрольной работы. Дополнительно указывается первично или повторно проводится данная работа.

Примерные вопросы контрольной работы № 1

1. Какие элементы включает в себя магистральный нефтепровод;
2. Схемы перекачки нефти;
3. Какой из видов контроля не относится к диагностическому контролю;
4. Глубина заложения нефтепровода должна составлять не менее;
5. Основной метод регулирования режима работы оборудования НПС;
6. В какие сроки проводят ревизию обеспечения исправного состояния технических нефтепроводов;
7. В объем текущего ремонта входит;
8. Какой перепад давления свидетельствует о повреждении фильтрующего элемента;
9. Возможные схемы соединения насосов;
10. Согласно требованиям какого регламента, производится контроль герметичности затвора.

Примерные вопросы контрольной работы № 2

1. Технические требования насоса НМ 10000-210
2. Основные составляющие насоса;
3. Предназначения уплотнений;
4. Уплотнительные неподвижные кольца. Что такое и где устанавливаются?
5. Виды работ по наряд-допуску;
6. Основные технические характеристики двигателей;
7. Опасные факторы при проведении ремонта насоса.

Примерные вопросы контрольной работы № 3

1. В чем отличие применения трех основных видов трубопроводной арматуры;

2. Какие требования предъявляют к трубопроводной арматуре;
3. Показатели классификации трубопроводной арматуры;
4. Основные различия между задвижками, вентилями и клапанами;
5. Причины возникновения вибрации в запорной арматуре и методы борьбы;
6. Отличие предохранительного клапана от перепускного;
7. Принцип действия и конструкция запорно-регулирующей заслонки.

Критерии оценки контрольных работ 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.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Насосные и компрессорные станции»
Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело
Профиль подготовки «Сооружение и ремонт объектов систем
трубопроводного транспорта»
Форма подготовки очная/заочная

Владивосток
2015

Паспорт Фонда оценочных средств по дисциплине «Насосные и компрессорные станции»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-5 способность составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию	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-8 способность выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом	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-9 способность осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добытие нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	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-14 способность проводить диагностику, текущий и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и	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

восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, 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
--	---------	--

Коды и этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Темы 1.1., 1.2, 1.3, 1.4	ОПК-5 ПК-8 ПК-9 ПК-14	Знает Умеет Владеет	Собеседование (УО-1) Контрольная работа (ПР-2)	Вопросы к экзамену
2	Тема 2.1, 2.2, 2.3	ОПК-5 ПК-8 ПК-9 ПК-14	Знает Умеет Владеет	Собеседование (УО-1) Контрольная работа (ПР-2)	Вопросы к экзамену
3	Темы 3.1	ОПК-5 ПК-8 ПК-9 ПК-14	Знает Умеет Владеет	Собеседование (УО-1) Контрольная работа (ПР-2)	Вопросы к экзамену

Код формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-5 способность составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию	знает (пороговый уровень)	принципы работы и особенности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования газонефтепроводов	Знание о традиционных, современных и перспективных направлениях развития нефтегазовых технологий, техники; понимание роли образования в профессиональном карьерном росте	Способность представить полную картину развития нефтегазовой отрасли, содержащую систематизированные представления о достижениях зарубежной науки, техники и образования; о требованиях к профессиональным качествам
	умеет (продвинутой)	эксплуатировать и обслуживать оборудование	Умение проводить оценку	Способность провести поиск аналогов исследуемых объектов,

		при строительстве, ремонте, реконструкции при транспорте и хранении углеводородного сырья, как важнейших составляющих повышения эффективности деятельности предприятий нефтегазовой отрасли	исследуемых достижений зарубежных науки, техники и образования в разрезе возможности применения в отечественной практике	процессов, алгоритмов, относящихся к достижениям зарубежной науки, техники и образования; Способность дать оценку возможности применения в отечественной практике
	владеет (высокий)	навыками работы в качестве работников, обеспечивающих обслуживание, наладку, ремонт действующего оборудования нефтеперекачивающих и компрессорных станций	Владение способностью самостоятельно выстраивать траекторию повышения уровня профессиональной мобильности и квалификации	Способность проведения самостоятельного выбора и оптимизации перспективных работ в отрасли с зарубежной науки, техники и образования к отечественной практике
ПК-8 способность выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом	знает (пороговый уровень)	нормативно-справочную литературу, включая регламенты, должностные инструкции, технологические карты	Знание определений основных понятий; Знание исторических этапов становления и развития нефтегазового комплекса России, роль энергоресурсов, особенности их распределения	Способность дать оценку значимости энергоресурсов в становлении и развитии региона, страны, мирового сообщества; Способность проанализировать текущие события, происходящие нефтегазовой отрасли, в разрезе исторической преемственности опыта поколений и значения российских традиций, науки и инноваций
	умеет (продвинутый)	проектировать и эксплуатировать оборудование нефтеперекачивающих и компрессорных станций, вспомогательное и сопутствующие системы насосного и компрессорного	Умение проводить исследования в области определения научной и практической новизны разработок	Способность структурировать план исследования изучаемой разработки; Способность провести патентный поиск; Способность дать оценку факторам, влияющим на возможность внедрения новых разработок

		цехов		
	владеет (высокий)	навыками работы с чертежами, схемами, технологическими картами, отдельными программными продуктами	Владение методами составления программы энерго-обследования предприятий нефтегазового комплекса	Способность структурировать технологические процессы в области нефте- и газодобычи, транспорта, переработки с позиций решения задач энергосбережения; Способность провести комплексный анализ на выявление основных направлений энергосбережения; Способность прокомментировать результат
ПК-9 способность осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добытие нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	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 о современных методах управления организацией, понятиях менеджмента, условиях и факторах формирования корпоративной стратегии	Способность самостоятельно дать характеристику организационной структуры предприятия; Способность дать определения и обосновать причины возникновения социальных, этнических, конфессиональных и культурных конфликтов; Способность предложить мероприятия по их устранению
	умеет (продвинутый)	осуществлять контроль за техническим состоянием технологического оборудования при строительстве, ремонте, реконструкции объектов транспорта и хранения углеводородного сырья	Умение проводить дифференцированную оценку инновационных процессов, с позиций осуществления эффективного менеджмента, или усовершенствования технологии	Способность выявлять ключевые направления развития основных региональных предприятий отрасли; Способность дать оценку мероприятиям, связанных с внедрением инновационных процессов, как в области эффективного менеджмента, так и области технологии
	владеет (высокий)	алгоритмом принятия решений оперативного контроля за техническим состоянием технологического оборудования,	Владение способностью сформулировать цели и задачи исследования системы управления проектами для решения задачи	Способность составить карту исследования эффективности технологий управления проектами различного уровня, как для отдельных объектов, так и для отрасли в целом

		как важнейшего составляющего повышения эффективности и надежности деятельности предприятий нефтегазовой отрасли	повышения эффективности	
ПК-14 способность проводить диагностику, текущий и капитальный ремонт технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	знает (пороговый уровень)	методы и способы диагностики, текущего и капитального ремонта технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции объектов транспорта и хранения углеводородного сырья	Знания о специфике научных разработок в области добычи, транспорта и хранения углеводородного сырья, а также научные школы в области исследований нефтегазового комплекса	Способность точно и систематизировано использовать отраслевую терминологию; Способность определить принадлежность изучаемых процессов к научной школе и отраслевому предприятию
	умеет (продвинутый)	применять методы и способы диагностики, текущего и капитального ремонта технологического оборудования, используемого при транспорте и хранении углеводородного сырья	Умение работать с электронными базами данных, применять известные методы исследований	Способность провести анализ разработки исследования с использованием различных информационных баз данных
	владеет (высокий)	методами принятия решений и выбора мероприятий при диагностике, текущем и капитальном ремонте технологического оборудования, используемого при транспорте и хранении углеводородного сырья	Владение методами оформления документации, связанной с внедрением и использованием патентов, изобретений и новых технологий в области нефти и газа	Полноценное владение навыками использования полученных знаний при решении конкретных инженерных задач, позволяющих оптимизировать технологические процессы в энергетике

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

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 «Насосные и компрессорные станции» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практической, лабораторной и контрольной работ) 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 контрольной работы, письменная форма);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (результаты проверки практических работ, контрольной работы);
- результаты самостоятельной работы (результаты собеседования).

В случае участия дисциплины «Насосные и компрессорные станции» 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
Контрольная работа	Проверка результатов контрольной работы	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	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

Примерный перечень тематик для собеседования

1. Оборудование нефтеперекачивающей станции магистрального нефтепровода;
2. Регулирование режимов работы оборудования НПС;
3. Система измерения количества и показателей качества нефти и нефтепродуктов.

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 контрольной работы № 1

1. Какие элементы включает в себя магистральный нефтепровод;
2. Схемы перекачки нефти;
3. Какой из видов контроля не относится к диагностическому контролю;
4. Глубина заложения нефтепровода должна составлять не менее;
5. Основной метод регулирования режима работы оборудования НПС;
6. В какие сроки проводят ревизию обеспечения исправного состояния технических нефтепроводов;
7. В объем текущего ремонта входит;

8. Какой перепад давления свидетельствует о повреждении фильтрующего элемента;
9. Возможные схемы соединения насосов;
10. Согласно требованиям какого регламента, производится контроль герметичности затвора.

Примерные вопросы контрольной работы № 2

1. Технические требования насоса НМ 10000-210
2. Основные составляющие насоса;
3. Предназначения уплотнений;
4. Уплотнительные неподвижные кольца. Что такое и где устанавливаются?
5. Виды работ по наряд-допуску;
6. Основные технические характеристики двигателей;
7. Опасные факторы при проведении ремонта насоса.

Примерные вопросы контрольной работы № 3

1. В чем отличие применения трех основных видов трубопроводной арматуры;
2. Какие требования предъявляют к трубопроводной арматуре;
3. Показатели классификации трубопроводной арматуры;
4. Основные различия между задвижками, вентилями и клапанами;
5. Причины возникновения вибрации в запорной арматуре и методы борьбы;
6. Отличие предохранительного клапана от перепускного;
7. Принцип действия и конструкция запорно-регулирующей заслонки.

Критерии оценки контрольных работ 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.

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.

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. Условия выбора электродвигателя.
7. Характеристика магистральных насосов.
8. Основные сведения о магистральных трубопроводах.
9. Классификация НПС и характеристика основных объектов.
10. Головные и промежуточные НПС.
11. Объекты основного (технологического) назначения.
12. Объекты вспомогательного и подсобно-хозяйственного назначения.
13. Блочно-комплектные, блочно-модульные НПС и станции открытого типа.
14. Монтажные блоки, блок – боксы, блок контейнеры.
15. Генеральный план НПС.
16. Требования к площадке НПС.
17. Разрывы между зданиями и сооружениями.
18. Технологическая схема НПС.
19. Системы перекачки нефти и нефтепродуктов.
20. Обвязка резервуаров.

21. Движение нефти по коммуникациям головной и промежуточной НПС.
22. Конструкция и компоновка насосного цеха.
23. Основные помещения насосного цеха
24. Требования при компоновке оборудования
25. Система разгрузки и охлаждения торцевых уплотнений.
26. Система смазки и охлаждения подшипников.
27. Принудительная система смазки насосно-силового оборудования.
28. Требования к воде для охлаждения насосных агрегатов.
29. Система сбора утечек от торцевых уплотнений.
30. Средства контроля и защиты насосного агрегата.
31. Схема измерений и автоматической защиты основного насосного оборудования.
32. Поверка приборов.
33. Система подготовки и подачи сжатого воздуха.
34. Очистка и осушка воздуха.
35. Система сглаживания волн давления.
36. Аркрон 1000
37. Клапан регулирования давления Флексфло
38. Компрессорная станция как составная часть магистрального газопровода.
39. Классификация компрессорных станций.
40. Назначение, состав сооружений и генеральные планы компрессорных станций.
41. Основное и вспомогательное оборудование компрессорных станций.
42. Газоперекачивающие агрегаты (ГПА).
43. Компрессорные станции с поршневыми ГПА.
44. Компрессорные станции с центробежными газотурбинными ГПА.
45. Газотурбинная установка типа ГТК-10.
46. Газотурбинная установка ГТН-6.
47. Газоперекачивающие агрегаты серии «Урал».
48. КС с электроприводом.
49. Компоновка компрессных цехов.
50. Технологическая обвязка компрессорного цеха.
51. Требования технологического проектирования при разработке технологических схем КС магистральных газопроводов.

52. Технологическая схема газотурбинного компрессорного цеха с полнонапорными центробежными нагнетателями.

53. Технологическая схема газотурбинного компрессорного цеха с неполнонапорными центробежными нагнетателями.

54. Технологическая схема компрессорного цеха с газомотокомпрессорами.

55. Система очистки технологического газа.

56. Системы охлаждения технологического газа на КС.

57. Станция охлаждения газа.

58. Аппараты воздушного охлаждения (АВО).

59. Рекуперативная система охлаждения газа.

60. Установки подготовки газа топливного, пускового, импульсного и для собственных нужд.

61. Схема подачи топливного и пускового газа к газотурбинным установкам.

62. Система маслоснабжения компрессорных станций и газоперекачивающих агрегатов.

63. Система уплотнения центробежного нагнетателя.

64. Измерение расхода и количества природного газа.

65. Контактные и неконтактные методы измерения газа.

66. Расходомеры переменного перепада давления с сужающими устройствами

67. Автоматические измерительные комплексы.

68. Водоснабжение нефтеперекачивающих станций.

69. Водоотведение на нефтеперекачивающих станциях.

70. Системы теплоснабжения на нефтеперекачивающих станциях

71. Особенности проектирования и эксплуатации вентиляции помещений перекачивающих станций.

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

Критерии оценки (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.

ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине « »

20 __/20__ учебный год

1. Основные сведения о магистральных трубопроводах.
2. Автоматические измерительные комплексы.
3. Газоперекачивающие агрегаты серии «Урал».

Преподаватель

Зав.кафедрой

Гульков А.Н.