



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

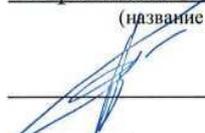


Никитина А.В.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

« 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

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОГО
КОМПЛЕКСА**

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

Форма подготовки: очная/заочная

Курс «3», семестр- «6»
лекции – «36» час.
практические занятия – «18» час.
лабораторные работы – «18» час.
в том числе с использованием МАО – лекц. «-»/практ. «17»./лаб. «-» 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, д.т.н. Слесаренко В.В.

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: Energy systems at oil and gas facilities

Variable part of Block 1, 4 credits

Instructor: Slesarenko V.V.

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

- the ability to take initiative and make responsible decisions, aware of the responsibility for the results of their professional activities;
- ability to creatively perceive and use the achievements of science and technology in the professional sphere in accordance with the needs of the regional and global labor market;
- ability to search, store, process and analyze information from various sources and databases, to present it in the required format using information, computer and network technologies;
- ability to solve standard tasks of professional activity on the basis of information and bibliographic culture using information and communication technologies and taking into account the basic requirements of information security.

Learning outcomes:

PK-9: ability to carry out operational control over the technical condition of 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;

PK-11: ability to draw up technological and technical documentation for the operation of oil and gas equipment;

PK-26: ability to choose and apply appropriate methods for modeling physical, chemical and technological processes.

Course description: Study of power engineering processes and power equipment at oil and gas facilities

Main course literature:

1. Sakhin, V. V. the Device and action of power plants. kN. 1. Piston machines. Steam turbines [Electronic resource] : textbook / V. V. Sakhin. — Electron. dan. — St. Petersburg : BSTU "Voenmekh" them. D. F. Ustinova, 2015. — 172 p. — access Mode: <https://e.lanbook.com/book/75171>

2. Petroleum Engineering. Course book = oil and Gas business. Book for students [Electronic resource] : textbook / L. M. Bolsunovskaya, R. N. Abramova, I. A. Matveenko [and others] ; edited by L. M. Bolsunovskaya, R. N. Abramova, I. A. Matveenko. — Electron. text data. — Tomsk : Tomsk Polytechnic University, 2014. — 742 c. — 978-5-4387-0422-5. — Mode of access: <http://www.iprbookshop.ru/34646.html>

3. Industrial safety of oil products facilities [Electronic resource] : textbook / Yu. N. Bezbzorodov [and others]. — Electron. dan. — Krasnoyarsk : SFU, 2011. — 606 p. — access Mode: <https://e.lanbook.com/book/6048>

Form of final control: pass-fail exam

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА»

Учебная дисциплина «Энергетические системы на объектах нефтегазового комплекса» 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 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрено 34 часа лекций, 17 часов лабораторных работ, 17 часов практических работ, 76 часов самостоятельной работы. Форма контроля – зачет, 3 курс, 6 семестр.

Данная дисциплина логически связана с другими дисциплинами образовательной программы, такими как: «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика», «Термодинамика и теплопередача», «Теплотехника на объектах нефтегазового комплекса», «Электротехника», «Химия нефти и газа», «Насосные и компрессорные станции», «Машины и оборудование газонефтепроводов».

Цель дисциплины «Энергетические системы на объектах нефтегазового комплекса»: изучение энерготехнических процессов и энергетического оборудования на объектах нефтегазового комплекса.

Задачи дисциплины:

1. Осуществлять технологические процессы хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов;
2. Эксплуатировать и обслуживать энергетическое оборудование, используемое при хранении и сбыте нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов;
3. Эксплуатировать и обслуживать энергетическое оборудование, используемое при трубопроводном транспорте нефти и газа, подземном хранении газа;
4. Оформлять техническую и технологическую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового силового оборудования.

Для успешного изучения дисциплины «Энергетические системы на объектах нефтегазового комплекса» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности;

способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда;

способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-9 способность осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием 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	принципы работы и особенности контроля за техническим состоянием 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
	Умеет	осуществлять контроль за техническим состоянием технологического оборудования при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении 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-11 способность оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования	Знает	методы по системному представлению о конструкции, принципах работы и особенностях эксплуатации основного и вспомогательного оборудования газонефтепроводов
	Умеет	анализировать и обобщать опыт разработки новых технологических процессов и технологического оборудования в нефтегазовой отрасли
	Владеет	новыми методами технологических процессов транспорта нефти и газа, способностями фиксировать и анализировать результаты этих процессов
ПК-26 способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования	Знает	основные закономерности физических, химических и технологических процессов на объектах нефтегазового комплекса
	Умеет	выбирать соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов

физических, химических и технологических процессов	Владеет	навыками моделирования физических, химических и технологических процессов
--	---------	---

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Энергетические системы на объектах нефтегазового комплекса» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: анализ конкретных ситуаций; лекция-пресс-конференция; семинар - круглый стол.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (34 / 8 ЧАСОВ)

Раздел I. Системы, оборудование и ресурсы энерготехнологического комплекса предприятий (6 / 1 час.)

Тема 1.1. Введение в программу энергосбережения (2 / 0,25 час.)

Основные энергетические термины и понятия. Мероприятия по сбережению энергоресурсов при перекачке нефти, нефтепродуктов и газа по магистральным трубопроводам. Уменьшение энергозатрат на перекачку применением противотурбулентных присадок. Влияние местных гидравлических сопротивлений арматуры на энергозатраты при перекачке.

Тема 1.2. Проблемы ресурсосбережения (1 / 0,25 час.)

Основные положения ресурсосбережения. Основные понятия и термины. Показатели ресурсосбережения. Стандартизация требований ресурсосбережения. Основная учебная литература и нормативно-техническая документация по ресурсосбережению.

Тема 1.3. Масштабы и эффективность потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) при производстве энергии (1 / 0,25 час.)

Масштабы и эффективность потребления ТЭР при производстве энергии, в системах энергоснабжения, транспортирования и распределения энергоресурсов, в технологических процессах промышленных предприятий и общепромышленных системах их жизнеобеспечения.

Тема 1.4. Материальные, тепловые, энергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР (2 / 0,25 час.)

Материальные, тепловые, энергетические балансы, показатели эффективности использования ТЭР на административно-бытовых и технологических объектах предприятий. Методы, способы и средства сбора, обработки и анализа информации о потреблении ТЭР при составлении балансов. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения

Раздел II. Основные задачи эксплуатации топливно-энергетических систем (ТЭС) (6 / 2 час)

Тема 2.1. Основы управления персоналом. Режимы работы оборудования (2 /0,5 час.)

Управление оперативным персоналом, режимами работы оборудования, а также преодоление аварийных ситуаций. Наладка оборудования

Тема 2.2. Техничко-экономические основы (2 /0,5 час.)

Планирование, нормирование, расчет и анализ технико-экономических показателей. Планирование, организация и проведение ремонтов оборудования

Тема 2.3. Режимы работы ТЭС и основные показатели (2 / 1 час.)

Графики нагрузок и режимы работы ТЭС. Непрерывность работы. Работа по диспетчерскому графику. Регулирование частоты в сети. Приоритет надежности перед другими показателями. Наличие высокотемпературных процессов. Контроль состояния оборудования. Автоматизация управления ТЭС

Раздел III. Особенности работы энергоблоков на различных режимах (6 / 2 час.)

Тема 3.1. Особенности работы энергоблоков (2 / 1 час.)

Особенности работы энергоблоков на частичных нагрузках и в переходных режимах. Удержание блоков на нагрузке собственных нужд при сбросе нагрузки. Частичные нагрузки энергоблоков. Регулирование мощности скользящим начальным давлением пара. Режимные карты. Нормативные характеристики энергоблоков

Тема 3.2. Пути сокращения расхода электроэнергии при транспортировке газа, нефти и нефтепродуктов. (2 / 1 час.)

Регулирование режима работы насосных агрегатов, применение противотурбулентных присадок. Оптимальная периодичность очистки полости магистрального трубопровода. Применение газотурбинных установок дизелей в качестве привода. Оптимизация управления энергозатратами на магистральных трубопроводах

Тема 3.3. Теплотехническое оборудование в составе агрегатных систем нефтеперекачивающих и компрессорных станций (2 / 1 час.)

Особенности транспортировки высоковязкой нефти. Аппараты для подогрева нефти. Теплообменное оборудование в агрегатных системах на НПС. Аппараты для охлаждения газа на КС. Теплообменное оборудование в агрегатных системах на КС. Методы совершенствования теплотехнического оборудования на НПС и КС.

Раздел IV. Теплообменное оборудование в составе агрегатных систем КС, газохранилищ и систем газораспределения (8 / 3 час.)

Тема 4.1. Газовые турбины (газотурбинные двигатели) как основной вид привода нагнетателей на компрессорных станциях. (2 /0, 5 час.)

Структура газотурбинного двигателя, основные узлы, принципиальные схемы ГТУ. Термодинамический цикл ГТУ. Основные характеристики приводных газовых турбин.

Тема 4.2. Принцип действия, конструкция основных узлов приводных ГТУ. (2 / 0,5 час.)

Газовая турбина в схеме ГТУ – назначение, принцип действия, основные показатели. Осевой компрессор в схеме ГТУ – назначение, принцип действия, основные показатели. Камера сгорания в схеме ГТУ – назначение, принцип действия, основные показатели.

Тема 4.3. Применение теплообменных аппаратов для повышения эффективности работы оборудования НПС и КС (4 / 2 час.)

Теплообменные аппараты - основное теплотехническое оборудование. Применение регенераторов и утилизаторов теплоты в схеме газотурбинной установки. Современные виды маслоохладителей в системах маслоснабжения агрегатов НПС и КС. Совершенствование аппаратов воздушного охлаждения газа на КС.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (17/ 8 час.)

Практическое занятие №1 (2 / 0,5 час.)

Расчет термодинамических параметров состояния идеального газа и технически важных рабочих тел. Тест на знание терминологии основных процессов, оборудования и систем. Расчет процессов в оборудовании промышленных установок производства электрической энергии, теплоты и холода, сжатого воздуха, оборотных систем водоснабжения.

Практическое занятие №2 (3 / 1 час.)

Составление тепловых и энергетических балансов для паровых и водогрейных котлов, котельных, ТЭЦ и КЭС. Расчет расходов топлива на отдельную и комбинированную выработку электроэнергии и теплоты. Расчет КПД КЭС и ТЭЦ, паросиловых и газотурбинных циклов.

Практическое занятие №3 (3 / 1,5 час.)

Расчет тепловых и гидравлических потерь в тепловых сетях с учетом способа прокладки тепловых сетей и утечек теплоносителей, доли возврата конденсата на источник снабжения паром. Расчет и составление материальных, тепловых и энергетических балансов, оценка эффективности использования ТЭР в технологических установках (выпарных, ректификационных, сушильных и др.) по коэффициентам полезного использования, удельному потреблению ТЭР.

Практическое занятие №4 (3 / 1,5 час.)

Составление и анализ эксергетических балансов, расчет эксергетических КПД и КПИ. Анализ данных по эксергетическим КПД и КПИ для источников тепло- и электроснабжения, технологических аппаратов, установок и систем. Оценка эффективности работы

пароконденсатных систем. Особенности методики построения пароконденсатного баланса производственного участка.

Практическое занятие №5 (3 / 1,5 час.)

Особенности методик расчета производительности котла-утилизатора, предназначенного для выработки перегретого и насыщенного пара. Построение t, q -диаграммы. Расчет экономии теплоты и топлива вследствие внедрения утилизационных мероприятий.

Практическое занятие №6 (3 / 2 час.)

Решение задачи включения пароструйного компрессора в систему пароснабжения промышленного предприятия с целью достижения максимально возможного выхода пара среднего давления. Расчет пароводяного теплового аккумулятора. Оценка энергопоказателей подтопки в качестве пикового источника теплоты. Расчет экономии топлива при организации подогрева воздуха, направляемого к горелкам технологической высокотемпературной установки.

Лабораторные работы (17/ 6 час.)

Лабораторная работа №1. Изучение процессов в газовых турбинах (4 / 1,5 час.)

Ознакомление с конструкциями и принципами работы газовых турбин.. Изучение процесса расширения рабочего тела в турбине. Установление зависимости между температурой перед турбиной и мощностью турбины. Определение мощности силовой турбины, вращающей центробежный нагнетатель природного газа.

Лабораторная работа № 2. Расчет нефтепровода маловязких нефтей (5 / 2 час.)

Трубопроводный транспорт маловязких нефтей. Расчет нефтепровода при заданном расположении насосных станций

Лабораторная работа № 3. Изучение теплопроводности различных материалов (4 / 1,5 час.)

Применение теплоизолирующих и огнеупорных материалов с повышенными теплоизоляционными свойствами для снижения тепловых потерь сооружений и высокотемпературных агрегатов.

Лабораторная работа № 4. Тепловой и гидравлический расчет трубопровода (4 / 1 час.)

Трубопроводный транспорт высоковязких и высокозастывающих нефтей и нефтепродуктов. Тепловой и гидравлический расчеты неизотермических трубопроводов.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Энергетические системы на объектах нефтегазового комплекса» 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 1.1-1.3, 2.1,2.2,3.1-3.3,4.1,4.2,5.1,6.1,6.2	ПК-9	Знает	ПР-6 (лабораторная работа), УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету № 1-23
			Умеет		
			Владеет		
		ПК-11	Знает		
			Умеет		
			Владеет		
2	Темы 1.4,2.3, 4.3, 5.2	ПК-26	Знает	ПР-6 (лабораторная работа) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету № 8-15, 23-39
			Умеет		
			Владеет		

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)

- Сахин, В.В. Устройство и действие энергетических установок. Кн. 1. Поршневые машины. Паровые турбины [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Сахин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : БГТУ

- "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2015. — 172 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75171>. — Загл. с экрана.
2. Petroleum Engineering. Course book = Нефтегазовое дело. Книга для студентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. М. Болсуновская, Р. Н. Абрамова, И. А. Матвеев [и др.] ; под ред. Л. М. Болсуновская, Р. Н. Абрамова, И. А. Матвеев. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 742 с. — 978-5-4387-0422-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34646.html>
 3. Промышленная безопасность объектов нефтепродуктообеспечения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Безбородов [и др.]. — Электрон. дан. — Красноярск : СФУ, 2011. — 606 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6048>. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

- 1) Посашков М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29799.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- 2) Энергомеханическое оборудование перекачивающих станций нефтепродуктопроводов [Электронный ресурс] : учебное пособие / под ред. Земенкова Ю.Д.. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 404 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/55454>. — Загл. с экрана.
- 3) Кязимов К.Г. Газовое оборудование промышленных предприятий. Устройство и эксплуатация [Электронный ресурс]: справочник/ Кязимов К.Г., Гусев В.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2011.— 238 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4341.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://burneft.ru/> Специализированный журнал «Бурение & нефть»
<http://www.worldenergy.ru/> Журнал «Мировая энергетика»
<http://www.energystrategy.ru/> сайт Института энергетической стратегии
<http://pipeline-science.ru> Специализированный журнал Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов».

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

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

- Microsoft Office
- Microsoft Access
- PowerPoint
- Autodesk AutoCAD
- Медиа-плеер

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Энергетические системы на объектах нефтегазового комплекса» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические и лабораторные 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 и лабораторным занятиям:

- 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 «Энергетические системы на объектах нефтегазового комплекса» рекомендуется рационально планировать и организовывать время, отведенное для самостоятельной работы, а также и во время практических, лекционных занятий.

Особенностью рассматриваемого курса является изучение энерготехнических процессов и энергетического оборудования на объектах нефтегазового комплекса, поэтому студенту рекомендуется самостоятельно повторить и изучить вопросы, связанные с основами разработки месторождений, особенностью подготовки нефти и газа к транспорту, требования потребителей углеводородного сырья.

При изучении курса дисциплины рекомендуется пользоваться источниками, изданными не позднее 5 лет, т.к. производство трубопроводных, изоляционных и антикоррозионных материалов претерпевает существенные изменения, следует обратить внимание на электронные разработки, содержащие актуальную информацию о перспективных направлениях совершенствования энергетических установок и агрегатов, прорывных технологиях, инновационных разработках.

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

Для подготовки к зачету 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
Корпус Е, ауд. Е 612, 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 видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; 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)
Корпус Е, ауд. Е 402, 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 видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; 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)
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	моноблоки 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.
Компьютерный класс, Ауд. L354 (Лабораторный корпус)	моноблоки HP Pavilion AIO, HP LaserJet 1200. 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)
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 «Энергетические системы на объектах нефтегазового
комплекса»
Направление подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**
Профиль «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	1-17 неделю / по графику ЗФ	Подготовка к лабораторным занятиям. Изучение конспекта лекций. Подготовка вопросов для собеседования, для защиты материала лабораторной работы.	28 / 40 час.	Проверка лабораторной работы. Проведение собеседования.
2	1-17 неделю / по графику ЗФ	Подготовка к практическим занятиям. Изучение конспекта лекций. Изучение нормативной документации.	28 / 40 час.	Проверка практических работ. Проведение собеседования.
3	1-17 неделю / по графику ЗФ	Подготовка доклада по индивидуальной теме в виде презентации	20 / 42 час.	Доклад с презентацией
ИТОГО			76 / 122 часа	

Методические указания к выполнению видов самостоятельной работы

Вид самостоятельной работы студента: Подготовка к собеседованию с изучением рекомендуемой литературы (основной и дополнительной):

Цель: Самостоятельно ознакомиться с рядом разделов дисциплины, овладеть навыками теоретических исследований;

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

Собеседование проводится при защите лабораторных работ;

Вид самостоятельной работы студента: Подготовка к выполнению практических работ.

Цель: Самостоятельно ознакомиться (усовершенствовать навыки) с методиками расчета различных параметров систем, согласно плана проведения практических работ.

Критерии оценки: Студент демонстрирует свободное владение методиками расчета, аргументированно дает пояснение выбранным алгоритмам и способен проанализировать результат, сделать самостоятельные выводы.

Вид самостоятельной работы студента: Подготовка к написанию теста.

Цель: Самостоятельно ознакомиться с рядом разделов дисциплины, углубить и усовершенствовать знания и умения, овладеть навыками теоретических и прикладных исследований.

Основные требования: Показать навыки использования материалов лекций (конспекта), отчетов лабораторных работ, материалов практических занятий.

Критерии оценки: В тесте продемонстрировано владение вопросами, рассмотренными на лекциях, в лабораторных работах, а также навыками, приобретенными на практических работах

Типовые вопросы тестов представлены в Приложении 2 РПУДа.

Вид самостоятельной работы студента: Подготовка доклада в форме презентации по выбранной тематике.

Презентация должна состоять из 10 – 15 слайдов, последовательно раскрывающих тему доклада. При подготовке презентации приветствуется использование мультимедийных технологий, улучшающих оформление и представление материала.

Оценивание самостоятельной работы происходит в виде семинара, на котором студенты выступают с докладами. Порядок оценивания самостоятельной работы студентов приведен в таблице ниже.

Оценка	50–60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Тема раскрыта не полностью. Выводы не сделана и/или не обоснованы.	Тема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов

Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

Список тем доклада (по выбору студента).

1. Виды систем автоматического регулирования. Наиболее распространенные типы систем автоматического регулирования, используемые на объектах нефтегазовой отрасли.
2. Показатели качества систем автоматического регулирования.
3. Методики определения параметров автоматических регуляторов.
4. Системы контроля фактического состояние оборудования в нефтегазовой отрасли.
5. Система автоматического управления резервуарным парком. Структура. Описание функционирования.
6. Автоматизированная система газовой защиты машинного зала магистральных насосных агрегатов НПС. Структура. Описание функционирования.
7. Автоматизированная система сглаживания волн давления в магистральном нефтепроводе. Структура. Описание функционирования.
8. Автоматизированная система обнаружения утечек. Структура. Описание функционирования.
9. Релейная автоматика на объектах нефтегазовой отрасли.
10. МПСА (микропроцессорные системы автоматики) на объектах нефтегазовой отрасли.
11. Датчики измерения уровня в резервуаре.
12. Датчики измерения температуры.
13. Устройства измерения расхода нефти и газа.
14. Датчики измерения плотности (плотномеры).
15. Датчики давления.

В зависимости от выбранной тематики, доклад должен в себя включать: назначение теплотехнического оборудования, основные показатели, описание функционирования агрегатов (принципы действия основных узлов газотурбинного двигателя, теплообменников, систем теплоснабжения), основные задачи, решаемые установками, сравнительный

анализ с аналогичными решениями по функциональному назначению, экономическим и экологическим показателям.

Для подготовки доклада/презентации, студент может пользоваться открытыми источниками в Интернет, официальными вебсайтами компаний, использующих современное теплотехническое оборудование, внедряющих новые технологии в области использования тепловой энергии на объектах нефтегазового комплекса. Периодическими изданиями. Наиболее информативные источники приведены в списке литературы данного РПУД.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине **«Энергетические системы на объектах нефтегазового
комплекса»**
Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело
Профиль **«Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного
транспорта»**
Форма подготовки очная/заочная

Владивосток
2015

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ПК-9 способность осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием 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</p>	Знает	<p>принципы работы и особенности контроля за техническим состоянием 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</p>
	Умеет	<p>осуществлять контроль за техническим состоянием технологического оборудования при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья</p>
	Владеет	<p>алгоритмом принятия решений оперативного контроля за техническим состоянием технологического оборудования, как важнейшего составляющего повышения эффективности и надежности деятельности предприятий нефтегазовой отрасли</p>
<p>ПК-11 способность оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования</p>	Знает	<p>методы по системному представлению о конструкции, принципах работы и особенностях эксплуатации основного и вспомогательного оборудования газонефтепроводов</p>
	Умеет	<p>анализировать и обобщать опыт разработки новых технологических процессов и технологического оборудования в нефтегазовой отрасли</p>
	Владеет	<p>новыми методами технологических процессов транспорта нефти и газа, способностями фиксировать и анализировать результаты этих процессов</p>
<p>ПК-26 способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</p>	Знает	<p>основные закономерности физических, химических и технологических процессов на объектах нефтегазового комплекса</p>
	Умеет	<p>выбирать соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</p>
	Владеет	<p>навыками моделирования физических, химических и технологических процессов</p>

Коды и этапы формирования компетенций

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Темы 1.1-1.3, 2.1,2.2,3.1-3.3,4.1,4.2,5.1,6.1,6.2	ПК-9	Знает	ПР-6 (лабораторная работа), УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету № 1-23	
			Умеет			
			Владеет			
		ПК-11	Знает			ПР-6 (лабораторная работа), УО-1 (собеседование)
			Умеет			
			Владеет			
2	Темы 1.4,2.3, 4.3, 5.2	ПК-26	Знает	ПР-6 (лабораторная работа) УО-1 (собеседование)	Вопросы к зачету № 8-15, 23-39	
			Умеет			
			Владеет			

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Энергетические системы на объектах нефтегазового комплекса»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	
ПК-9 способность осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием 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	принципы работы и особенности контроля за техническим состоянием 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	Знание о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования	Способность аргументированно обосновывать принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессионального и личностного развития.
	Умеет	осуществлять контроль за техническим	Умение формировать приоритетные	Способность дать полную аргументацию принимаемым решениям

		состоянием технологического оборудования при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	цели деятельности, строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации	при выборе способов выполнения деятельности
	Владеет	алгоритмом принятия решений оперативного контроля за техническим состоянием технологического оборудования, как важнейшего составляющего повышения эффективности и надежности деятельности предприятий нефтегазовой отрасли	Владение полной системой приемов саморазвития и самореализации с учетом определенности или неопределенности ситуации в профессиональной и других сферах	Способность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.
ПК-11 способность оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазового оборудования	Знает	методы по системному представлению о конструкции, принципах работы и особенностях эксплуатации основного и вспомогательного оборудования газонефтепроводов	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 в нефтегазовой отрасли, в разрезе исторической преемственности опыта поколений и значения российских традиций, науки и инноваций
	Умеет	анализировать и обобщать опыт разработки	Умение проводить	Способность структурировать план

		новых технологических процессов и технологического оборудования в нефтегазовой отрасли	исследования в области определения научной и практической новизны разработок	исследования изучаемой разработки; Способность провести патентный поиск; Способность дать оценку факторам, влияющим на возможность внедрения новых разработок
	Владеет	новыми методами технологических процессов транспорта нефти и газа, способностями фиксировать и анализировать результаты этих процессов	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-26 способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Знает	основные закономерности физических, химических и технологических процессов на объектах нефтегазового комплекса	Знание сущности и значения информации для организации и осуществления профессиональной деятельности. Знание основных методов и средств получения, хранения, переработки информации.	Способность систематизировать знания основных приемов и методов поиска, хранения, обработки и анализа информации и представления ее в различных форматах
	Умеет	выбирать соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Умение работать с массивом документов; проводить обработку и оценку информации необходимой для	Способность искать, хранить, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных,

			организации и управления профессиональной деятельностью	компьютерных и сетевых технологий. Способность работать с литературой, электронными информационными источниками по теории и практике материаловедения
	Владеет	навыками моделирования физических, химических и технологических процессов	Владение навыками работы с компьютером как средством управления информацией в сфере организации и осуществления профессиональной деятельности; методами и средствами получения, хранения, переработки коммерческой информации.	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Энергетические системы на объектах нефтегазового комплекса» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Энергетические системы на объектах нефтегазового комплекса» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты лабораторной работы, практической работы, доклада) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- Степень усвоения теоретических знаний (собеседование);

Критерии оценки (устный опрос).

- ✓ 100-86 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим

аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

- ✓ 85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
- ✓ 75-61 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
- ✓ 60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

- Уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (защита практических и лабораторных работ);

Критерии оценки (письменный ответ)

- ✓ 100-86 баллов - Результаты практической/лабораторной работы корректны, подтверждены соответствующими заданию расчетами и обоснованиями. Отчет по лабораторной/практической работе оформлен в электронном виде. Полученные результаты подтверждаются наглядными схемами, графиками, с последовательным и аргументированным

изложением хода выполнения работ. Имеются выводы по проделанной работе.

- ✓ 85-76 баллов - Результаты практической/лабораторной работы корректны, подтверждены соответствующими заданию расчетами и обоснованиями. Отчет по лабораторной/практической работе оформлен в электронном виде. Полученные результаты подтверждаются наглядными схемами, графиками, с последовательным и аргументированным изложением хода выполнения работ. Имеются выводы по проделанной работе. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
- ✓ 75-61 баллов - Результаты практической/лабораторной работы корректны. Отчет по лабораторной/практической работе оформлен в электронном виде. Полученные результаты недостаточно аргументированы. Отсутствует последовательное изложение хода выполнения работ. Выводы по проделанной работе показывают незнание исследуемых процессов.
- ✓ 60-50 баллов - Результаты практической/лабораторной работы некорректны. Отсутствует последовательное изложение хода выполнения работ. Вывода, а также используемые формулировки в изложении, обнаруживают незнание процессов изучаемой предметной области, отличаются неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

- Результаты самостоятельной работы (презентации).

Оценка	50–60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			

Раскрытие темы	Тема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Тема раскрыта не полностью. Выводы не сделана и/или не обоснованы.	Тема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Тема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Неиспользованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (PowerPoint и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Энергетические системы на объектах нефтегазового комплекса» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебного плана – зачет. Форма проведения – устная (устный опрос в форме собеседования). Для получения допуска к зачету, студенту необходимо успешно выполнить все практические и лабораторные задания, предусмотренные программой.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете дисциплине
«Энергетические системы на объектах нефтегазового комплекса»:**

Критерии оценки (устный ответ)

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета	Требования к сформированным компетенциям
60 - 100	«зачтено»	ответ показывает прочные знания современных средств автоматизации, применяемых на объектах нефтегазовой отрасли; отличается глубиной и полнотой раскрытия методов и технических средств автоматизации, применяемых в отрасли; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность процессов; делать выводы и обобщения; давать аргументированные ответы; приводить примеры конкретных систем автоматического регулирования с использованием условных обозначений; знания актуальной отраслевой нормативной документации в области разработки и эксплуатации систем автоматического регулирования.
менее 59	«не зачтено»	ответ, обнаруживающий незнание современных средств автоматизации, применяемых на объектах нефтегазовой отрасли; отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнание или поверхностное знание основных вопросов теории автоматического регулирования; несформированными навыками чтения и объяснения технологических схем автоматического управления процессами; неумением давать аргументированные ответы; отсутствием логичности и последовательности.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Разработка программы энергосбережения промпредприятия.
3. Разработка программы энергосбережения магистрального трубопроводного транспорта
4. Структура энергетического паспорта предприятия.

5. Анализ электропотребления и разработка программы энергосбережения на нефтебазах.
6. Применение частотно-регулируемых асинхронных приводов.
7. Компенсация реактивной мощности – эффективный способ сбережения электроэнергии.
8. Исследование влияния коэффициента загрузки электроустановок на величину потерь электроэнергии.
9. Исследование влияния формы графика нагрузки на величину потерь электроэнергии.
10. Энергосберегающие источники света.
11. Структура и объемы потерь электроэнергии и тепла на НПС
12. Технические и коммерческие потери, потери электроэнергии при генерации.
13. Эффективные способы снижения потерь в энергоустановках.
14. Оптимизация работы насосного и тягодутьевого оборудования.
15. Инфракрасные излучатели, их область применения.
16. Энергосбережение на нефтеперекачивающих станциях.
17. Практика использования вторичных энергоресурсов.
18. Утилизация попутного нефтяного, коксового и доменного газов.
19. Использование тепла отходящих газов теплогенерирующих установок.
20. Утилизация подогретой воды, воздуха и конденсата в системах охлаждения.
21. Малые, мини и микро ГЭС и ТЭЦ.
22. Опыт внедрения когенерации (тригенерации).
23. Использование энергии ветра. Малые ветрогидрокомплексы.
24. Солнечные коллекторы. Фотоэлектрические модули
25. Тепловые насосы.
26. Энергосервисный договор, опыт энергетического обследования предприятия.
27. Энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР.
28. Газотурбинные установки с регенерацией и утилизацией теплоты уходящих газов
29. Работа ГТУ на переменных режимах, методы регулирования приводных ГТУ
30. Устройство и принцип работы камер сгорания ГТУ.
31. Типы газоперекачивающих агрегатов с приводными ГТУ
32. Сопоставление характеристик электроприводных нагнетателей и агрегатов с приводом от ГТУ
33. Обеспечение работы газоперекачивающих агрегатов с газотурбинным приводом с максимальным КПД
34. Подготовка воздуха перед компрессором при эксплуатации газотурбинных установок на газопроводах
35. Экологические вопросы эксплуатации приводных ГТУ

36. Проблемы и перспективы развития газотурбинных установок для привода ГПА
37. Теплообменные аппараты в схеме ГТУ
38. Особенности эксплуатации ГТУ на компрессорных станциях
39. Требования к топливу для ГТУ, характеристики топлива, методы подготовки топлива, оценка процесса сжигания топлива в камерах сгорания ГТУ

Оценочные средства для текущей аттестации Пример контрольных билетов

Билет 1

1. Газоперекачивающие агрегаты. Расчет КПД.
2. Структура энергетического паспорта нефтепромыслового предприятия
3. Задача. Сравните энергетический к.п.д. двух теплообменных аппаратов, использующихся для подогрева воды от 75 до 95 °С дымовыми газами. В первом из них температура дымовых газов на входе в аппарат составляет 450 °С, а на выходе из него – 320 °С. Во втором аппарате температура дымовых газов на входе и выходе равны 250 и 120 °С.

Билет 2

1. Конструкция, принцип действия и показатели эффективности котельных аппаратов
2. Основные направления энергосбережения в энергетических и технологических установках.
3. Задача. При расщеплении 1 кг урана в реакторе атомной электростанции количество выделяемой теплоты оценивается величиной $22,9 \cdot 10^6$ кВт·ч/кг. Определить, какое количество угля с теплотой сгорания 29300 кДж/кг потребуется для получения такого же количества теплоты.

Билет 3

1. Дайте определение энергетического баланса, подведенной и полезной энергии, а также потерь энергии. Как классифицируются потери энергии?
2. Тепловая экономичность ТЭС.
3. Задача. Теплота в количестве $q=800$ кДж/кг передается от тела с температурой $T_1=1500$ К к телу с более низкой температурой $T_2=400$ К. Температура окружающей среды $T_0=290$ К. Определить потерю эксергии теплоты.