



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

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»


Руководитель ОП


Соловьёва Т. А.
(подпись)

« _____ » _____ 202_ г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента энергетических систем


Штым К. А.
(подпись)

« _____ » _____ 202_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Чистые энергетические технологии»

Направление подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Магистерская программа «Организация и управление инжинирингом
теплоэнергетических систем»

Форма подготовки: очная

курс 1 семестр 1

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. 2 /пр. 10 /лаб. 0 (час.)

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

самостоятельная работа 54 час.

в том числе на подготовку к зачету 00 час

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 1 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 г. №146.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента энергетических систем протокол № 3 от «22» 12 2021 г.

Директор Департамента энергетических систем: д.т.н., профессор Штым К. А.

Составители:

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента энергетических систем:

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

Директор Департамента энергетических систем _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____:

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

Директор Департамента энергетических систем _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____:

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

Директор Департамента энергетических систем _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____:

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

Директор Департамента энергетических систем _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе учебной дисциплины «Чистые энергетические технологии»

Рабочая программа учебной дисциплины «Чистые энергетические технологии» предназначена для студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», магистерская программа «Организация и управление инжинирингом теплоэнергетических систем» и относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана, является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.05.02).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной обязательной части ОП, изучается на 1 курсе и завершается зачетом. Учебным планом предусмотрено лекционных занятий в объёме 18 часов (в том числе интерактивных 2 часа), практических / лабораторных 36/0 часов (в том числе интерактивных 10 часов), а так же выделены часы на самостоятельную работу студента – 54 часа и контроль – 0 часов.

Язык реализации: русский

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Физика», «Основы современных информационных технологий», «Техническая термодинамика», «Гидрогазодинамика», «Теплотехнические измерения и автоматизация», «Тепломассообмен», «Тепломеханическое оборудование теплоэлектростанций», «Котельные установки и парогенераторы», «Турбины теплоэлектростанций».

Рабочей программой дисциплины предусмотрена разбивка курса на отдельные разделы, что улучшает восприятие материала студентами.

Цель дисциплины: изучение альтернативных новых энергетических технологий с целью увеличения доли возобновляемых источников энергии в энергетическом балансе; повышение энергоэффективности и расширение использования передовых энергетических технологий, в том числе экологически чистых технологий производства и использования ископаемых топлив.

Задачей изучения дисциплины является:

- ознакомление обучающихся с альтернативными энергетическими передовыми технологиями производства и использования ископаемых топлив;
- научить обосновывать конкретные технические решения при выборе энергетических технологий производства тепловой и электрической энергии на электростанциях;

- глубокое изучение вопросов по газификации углей с применением современных устройств, использование сверхэффективных газовых электростанций, применение топливных элементов, внедрение систем с целлюлозной биомассой и биотопливом и систем улавливания углерода.

Для успешного изучения дисциплины «Чистые энергетические технологии» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- ОК-4, умение быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и выработать альтернативные варианты их решения;

- ОК-5, способность генерировать идеи в научной и профессиональной деятельности;

- ОК-6, способность вести научную дискуссию, владение нормами научного стиля современного русского языка;

- ОК-7, способность к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде

- ОК-8, способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию

- ОК-10, способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала

- ОПК-3, способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

- ПК-3, способностью к разработке мероприятий по совершенствованию технологии производства

- ПК-5, способностью к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах

- ПК-6, готовностью применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующая профессиональная компетенция (элементы компетенций).

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен к организации и проведению мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	ПК-5	ПК-5.1 Способен организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
		ПК-5.2 Способен провести мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
Способен к организации и проведению мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	ПК-6	ПК-6.1 Способен организовать мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте
		ПК-6.2 Способен провести мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Способен организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Знает как организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	Умеет организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	Владеет методами организации мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
ПК-5.2 Способен провести мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Знает как провести мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	Умеет провести мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	Владеет методами проведения мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
ПК-6.1 Способен организовать мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	Знает как организовать мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	Умеет организовать мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте
	Владеет методами организации мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте
ПК-6.2 Способен провести мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	Знает как провести мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте
	Умеет провести мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте
	Владеет методами проведения мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте

Для формирования вышеуказанной компетенции в рамках дисциплины «Чистые энергетические технологии» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения - **"Групповое обсуждение"** и **"Мастер-класс"**, при проведении следующих **практических занятий**:

Занятие 1. Расчёт состава топлива. Расчёт состава генераторного газа (6 часов) с использованием интерактивного метода "Групповое обсуждение".

Занятие 2. Расчет конструкции газогенератора (8 часов) с использованием интерактивного метода "Мастер-класс".

Занятие 3. Расчет аппаратов системы отчистки (6 часов).

Занятие 4. Расчет структурной схемы ПГУ с газификацией угля (16 часов).

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

18 часов аудиторных занятий

Раздел 1. Повышение эффективности использования углей – газификация (6 часов).

Тема 1. Улучшение качества угля; промывка, сушка и брикетирование угля.

Тема 2. Развитие технологического горения в энергетических установках.

Тема 3. Расчет структурной схемы ПГУ с газификацией угля;

Тема 4. Методические подходы к расчету ПГУ с газификацией угля.

Раздел 2. Сверхэффективные газовые электростанции (4 часа)

Тема 1. Парогазовые установки электростанций.

Тема 2. 6. Парогазовые и газотурбинные ТЭЦ.

Тема 3. Методика расчета тепловой схемы конденсационной ПГУ с котлом-утилизатором.

Раздел 3. Топливные элементы (4 часа).

Тема 1. История развития топливных элементов.

Тема 2. Электростанции на топливных элементах.

Раздел 4. Улавливание оксида углерода (4 часа).

Тема 1. Варианты снижения воздействий на атмосферную концентрацию парниковых газов.

Тема 2. Условия, методы, перспективы транспортировки и хранения.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1. Расчёт состава топлива. Расчёт состава генераторного газа (6 часов) с использованием интерактивного метода "Групповое обсуждение"

Разработка, проектирование схемы газовоздушного тракта и его составных частей на примере энергетического котла, выданного преподавателем. Принципиальная схемы ГВТ заданного котла. Рассмотрение альтернативных схем ГВТ для заданного котла.

Групповое обсуждение вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания. Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед студентами ставится проблема связанная с типами процесса газификации для получения газа, и как это может влиять на выбор методики расчёта состава газа. Студенты делятся на две подгруппы и каждой подгруппе выдается учебный материал и определенное время (20-30 минут), в течение которого студенты должны подготовить аргументированный развернутый ответ. Преподаватель устанавливает определенные правила проведения группового обсуждения. На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем.

Тема проведения группового обсуждения

1. Расчёт состава газа при обратном процессе газификации.
2. Расчёт состава газа при прямом процессе газификации.

Занятие 2. Расчет конструкции газогенератора (8 часов) с использованием интерактивного метода "Мастер-класс"

Мастер–класс – это главное средство передачи концептуальной новой идеи своей (авторской) педагогической системы. Преподаватель как профессионал на протяжении ряда лет вырабатывает индивидуальную (авторскую) методическую систему, включающую целеполагание, проектирование, использование последовательности ряда известных дидактических и воспитательных методик, занятий, мероприятий, собственные «ноу-хау», учитывает реальные условия работы с различными категориями учащихся и т.п.

Мастер-класс как локальная технология трансляции педагогического опыта демонстрирует конкретный методический прием или метод, методику преподавания, технологию обучения и воспитания. Он состоит из заданий, которые направляют деятельности участников для решения поставленной педагогической проблемы, но внутри каждого задания участники абсолютно свободны: им необходимо осуществить выбор пути исследования, выбор средств для достижения цели, выбор темпа работы. Мастер-класс должен всегда начинаться с актуализации знаний каждого по предлагаемой проблеме, что позволит расширить свои знания.

Основные преимущества мастер-класса — это уникальное сочетание короткой теоретической части и индивидуальной работы, направленной на приобретение и закрепление практических знаний и навыков.

Вступление Преподавателем показываются и объясняются основные принципы расчёта с использованием учебной доски и электронного аналога.

Основная часть Преподаватель последовательно объясняет особенности выполнения расчёта газогенератора на учебной доске и в электронном виде на компьютере, акцентируя внимание на возможных сложностях и этапах, где возможно совершение ошибок. После этого студентами индивидуально по вариантам выполняется расчёт. Преподаватель выполняет роль консультанта, организует самостоятельную работу студентов и управляет её, проводит обсуждение получившихся результатов.

Выводы Проводится дискуссия по результатам совместной деятельности преподавателя и студентов.

Темы проведения мастер-классов:

1. Расчёт газогенераторного обратного процесса газификации
2. Расчет газогенератора прямого процесса газификации с паровоздушным дутьем.

Занятие 3. Расчет аппаратов системы очистки (6 часов)

Расчет центробежных очистителей. Расчёт камер для осаждения пыли. Расчёт фильтров.

Занятие 4. Расчет структурной схемы ПГУ с газификацией угля (16 часов)

Разработка схемы ПГУ. Тепловой расчёт ГТУ. Тепловой расчёт котла-утилизатора. Тепловой расчёт паровой турбины. Расчёт технико-экономических показателей.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Чистые энергетические технологии» 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;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА «Чистые энергетические технологии»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства - наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел 1. Повышение эффективности использования углей – газификация	ПК-5 ПК-6	знает	ПР-1	1-20
			умеет	ПР-1	
			владеет	ПР-1	
2	Раздел 2. Сверхэффективные газовые электростанции	ПК-5 ПК-6	знает	ПР-1	21-33
			умеет	ПР-1	
			владеет	ПР-1	
3	Раздел 3. Топливные элементы	ПК-5 ПК-6	знает	ПР-1	34, 35
			умеет	ПР-1	
			владеет	ПР-1	
4	Раздел 4. Улавливание оксида углерода	ПК-5 ПК-6	знает	ПР-1	36-47
			умеет	ПР-1	
			владеет	ПР-1	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта 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.

У. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1 Канторович Б. В. Основы теории горения и газификации твердого топлива. – Рипол Классик, 2013.

https://books.google.ru/books/about/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B_%D1%82%D0%B5%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B8_%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F.html?id=3CEIAwAAQBAJ&redir_esc=y

2 Трухний А. Д. Парогазовые установки электростанций: учебное пособие для вузов //М.: Издательский дом МЭИ. – 2013.

http://mirknig.su/knigi/tehnicheskie_nauki/160747-parogazovye-ustanovki-elektrostantsiy.html

3 Галлямов М. О., Хохлов А. Р. Топливные элементы с полимерной мембраной: Материалы к курсу по основам топливных элементов. – Физический факультет МГУ, 2014.

https://polly.phys.msu.ru/~glm/FC_online.pdf

Дополнительная литература

1 Коркин В. Д., Сергеев В. Ф. Влажный воздух авок справочное пособие-1–2004.

<http://www.gosthelp.ru/text/AVOKSpravochnoeposobie120.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1 Журнал «Теплоэнергетика» <http://teren.ru/>

2 Теоретические основы теплотехники. Учебное пособие. В. И. Ляшков, 2005

<http://www.energyland.info/files/library/425bbbaac7eeac6849aaf03ce5395198.pdf>

3 Кордон М. Я., Симакин В. И., Горешник И. Д. Теплотехника: Учебное пособие //Пенза: Пензин. гос. ун. – 2005. – Т. 2005. – С. 167..

<http://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-oksidnyh-dobavok-na-teplofizicheskie-harakteristiki-produktov-sgoraniya-termitnyh-smesey.pdf>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При чтении лекций по всем темам активно используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения Microsoft Power Point и Adobe Reader. Для показа видеофильмов по тематике изучаемой дисциплины используется VLC media player, — бесплатный и свободный кросс-платформенный медиаплеер и медиаплатформа с открытым исходным кодом.

На практических занятиях студенты выполняют расчёты в приложении Microsoft Excel и готовят отчеты по практическим работам с помощью программного приложения Microsoft Word. Для решения ряда практических задач студентами используется сертифицированный набор программ для вычислений свойств воды/водяного пара, газов и смесей газов "WaterSteamPro"TM.

Студент пользуется электронной базой библиотеки ДВФУ, кафедры и ведущего преподавателя.

Студенты могут использовать в своей работе профессиональные программы, которые имеются на кафедре: программный пакет " Zulu", программа "GRTS", программа «СТАРТ», программа Гидросистема.

Для самостоятельного изучения учебных пособий студентами используются приложения: Adobe Reader, WinDjView.

Для графического оформления схем и чертежей студентами используются системы автоматизированного проектирования КОМПАС или AutoCAD.

Для проверки знаний по различным темам и разделам изученных в ходе аудиторных занятий, а также в процессе самостоятельной работы используется система программ для создания и проведения компьютерного тестирования, сбора и анализа их результатов MyTestX.

Для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем используется электронная почта, технология и предоставляемые ею услуги по пересылке и получению электронных сообщений, называемых «письма» или «электронные письма», по распределённой, в том числе глобальной, компьютерной сети, преподавателя и обучающихся.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Хранилище чертежей. Ресурс со всей необходимой информацией о чертежах (учебные пособия, ГОСТы, СНИПы, справочник сталец, практические советы), Электронные учебные пособия по обработке металлов.
<http://4ertim.com/>

2. Материалы для проектирования. Материалы по строительству и машиностроению. Нормативная документация, литература по САПР, AutoCAD и по соответствующим темам. <http://dwg.ru/dnl/>

3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>

4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России
<http://www.gpntb.ru/>

5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>

г) нормативно-правовые материалы:

Программный комплекс «Консультант Плюс»

Программный комплекс ИС Техэксперт: 6.0.

Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программное обеспечение, доступное студентам для выполнения индивидуальных заданий, а также для организации самостоятельной работы:

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс Департамента энергетических систем, ауд. Е559а, ауд. Е559г, 24	<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;– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;– AutoCAD 2017 - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;– WaterSteamPro – свойства воды и водяного пара;– WinDjView 2 – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате DJVU;– КОМПАС-3D V16 x64 трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения;– ПК «Консультант Плюс» - офисный пакет нормативных документов;– ПК «ИС Техэксперт 6.0» - офисный пакет нормативных технических документов;– «BoilerDesigner 9.8.2.0» - пакет прикладных программ для решения задач теплоэнергетики.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

"Чистые энергетические технологии"

Для проведения исследований, связанных с выполнением задания по практике, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс, Ауд. Е559г	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
Компьютерный класс, Ауд. Е559а	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
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. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеомонитором с возможностью регулировки цветных спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория Е933, Е934, Е433	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокмутации; подсистема аудиокмутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS)

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Чистые энергетические технологии»

Направление подготовки – 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

**Магистерская программа «Организация и управление инжинирингом
теплоэнергетических систем»**

Форма подготовки очная

**Владивосток
2022**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2 семестр	Изучение учебника из списка основной литературы на тему Повышение эффективности использования углей – газификация, подготовка к практическому занятию “Расчёт состава топлива. Расчёт состава генераторного газа”	10	ПР-1
2	2 семестр	Изучение учебника из списка основной литературы на тему “Сверхэффективные газовые электростанции”, подготовка к практическому занятию “Расчет конструкции газогенератора”	10	ПР-1
3	2 семестр	Изучение учебника из списка основной литературы на тему “Топливные элементы”, подготовка к практическому занятию “Расчет аппаратов системы отчистки”	5	ПР-1
4	2 семестр	Изучение учебника из списка основной литературы на тему “Улавливание углерода”, подготовка к практическому занятию “Расчет структурной схемы ПГУ с газификацией угля”	14	ПР-1
5	2 семестр	изучение учебников подготовка к зачёту	15	Зачёт Вопросы 1-47

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Задание №1 Подготовка к практическим занятиям №1÷4.

Студенты самостоятельно изучают литературу по проведению практических занятий и готовятся к выполнению работы, согласно вопросов, приведенных в приложении 2. В ходе организации самостоятельного изучения студентами решаются следующие задачи:

- формируют знания необходимые для выполнения практических занятий;
- углублять и расширять профессиональные знания студентов;
- сформировать интерес к учебно-познавательной деятельности;
- научить студентов овладевать приемами процесса познания;
- развивать у них самостоятельность, активность, ответственность;
- развивать познавательные способности будущих специалистов.

Задание №2. Подготовка отчета по выполненному практическому занятию. Студентами самостоятельно выполняется отчет-пояснительная записка по выполненным практическим занятиям. Производится расчёт состава топлива, расчёт состава генераторного газа, расчет конструкции газогенератора. Расчет аппаратов системы отчистки. Расчет структурной схемы ПГУ с газификацией угля

Задание №3. Подготовка к зачёту. Студенты самостоятельно готовятся к зачёту по приведенным вопросам (приложение 2).

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Задание №1. Задания готовятся устно и представляются в виде ответов при проведении собеседования. Для контроля используются оценочные средства текущего контроля приведенные в ФОС (приложение 2).

Задание №2. Выполняется в виде пояснительной записки в объёме приведенном в требованиях к ПР-1 ФОС (приложение 2). Оформление производится согласно "ПРОЦЕДУРА Требования к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ", г. Владивосток, 2011 год. Для контроля используются оценочные средства текущего контроля ПР-1 приведенные в ФОС (приложение 2).

Задание №3. Выполняется письменно в виде ответов на вопросы при проведении зачета, форма оформления свободная. Для контроля используются оценочные средства промежуточной аттестации в виде вопросов приведенных в ФОС (приложение 2).

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Критерии оценки (устный ответ) на собеседовании

✓ 100-85 баллов (отлично) - 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 (хорошо)- 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 (удовлетворительно) – 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 (неудовлетворительно)– 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.

Критерии оценки при ответе (письменный ответ) на зачетные/экзаменационные вопросы

✓ 100-86 баллов (отлично) - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 85-76 - баллов (хорошо) - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 75-61 - балл (удовлетворительно) – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 60-50 баллов (неудовлетворительно) – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.



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

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Чистые энергетические технологии»

Направление подготовки: 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Магистерская программа «Организация и управление инжинирингом
теплоэнергетических систем»

Форма подготовки: очная

Владивосток
2022

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Чистые энергетические технологии»**

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен к организации и проведению мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	ПК-5	ПК-5.1 Способен организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
		ПК-5.2 Способен провести мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
Способен к организации и проведению мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	ПК-6	ПК-6.1 Способен организовать мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте
		ПК-6.2 Способен провести мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-5.1 Способен организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Знает как организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	Умеет организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	Владеет методами организации мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
ПК-5.2 Способен провести мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Знает как провести мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	Умеет провести мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	Владеет методами проведения мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
ПК-6.1 Способен организовать	Знает как организовать мероприятия по изготовлению,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте</p>	<p>монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте</p>
	<p>Умеет организовать мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте</p>
	<p>Владеет методами организации мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте</p>
<p>ПК-6.2 Способен провести мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте</p>	<p>Знает как провести мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте</p>
	<p>Умеет провести мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте</p>
	<p>Владеет методами проведения мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте</p>

**Контроль достижения целей дисциплины
«Чистые энергетические технологии»**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Повышение эффективности использования углей – газификация	ПК-5 ПК-6	знает	ПР-1	1-20
			умеет	ПР-1	
			владеет	ПР-1	
2	Раздел 2. Сверхэффективные газовые электростанции	ПК-5 ПК-6	знает	ПР-1	21-33
			умеет	ПР-1	
			владеет	ПР-1	
3	Раздел 3. Топливные элементы	ПК-5 ПК-6	знает	ПР-1	34, 35
			умеет	ПР-1	
			владеет	ПР-1	
4	Раздел 4. Улавливание оксида углерода	ПК-5 ПК-6	знает	ПР-1	36-47
			умеет	ПР-1	
			владеет	ПР-1	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	Показатели
ПК-5.1 способностью организовать мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	знает (пороговый уровень)	Основные принципы организации мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Знает основные принципы организации мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Способен дать определения организации мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	умеет (продвинутый)	Использовать принципы организации мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Умение использовать основные принципы организации мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Умеет обосновать использование принципов организации мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	Владеет (высокий)	Принципами управления организацией мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Владение методами управления организацией мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Владеет приемами управления организацией мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
ПК-5.2 способностью провести мероприятия по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	знает (пороговый уровень)	Основные принципы проведения мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Знает основные принципы проведения мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Способен дать определения проведению мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	умеет (продвинутый)	Использовать принципы проведения мероприятий по	Умение использовать основные принципы проведения	Умеет обосновать использование принципов проведения

		управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
	Владеет (высокий)	Принципами управления проведения мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Владение методами управления проведения мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта	Владеет приемами управления проведения мероприятий по управлению эксплуатационного и ремонтного персонала опасного производственного объекта
ПК-6.1 организовать мероприятия по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	знает (пороговый уровень)	Основные принципы организации мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	Знание основных принципов организации мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	Может дать определения основных принципов организации мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте
	умеет (продвинутый)	Применять основные принципы организации мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	Умение применять в расчетах основные принципы организации мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	Умеет решать задачи с применением основных принципов организации мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте
	Владеет (высокий)	Приемами организации мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и	Владение приемами организации мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию	Владеет приемами организации мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию

		сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте
ПК-6.2 организовать проведение мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	знает (пороговый уровень)	Основные принципы проведения мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	Знание основных принципов проведения мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	Может дать определения проведения мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте
	умеет (продвинутый)	Применять основные принципы проведения мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	Умение применять в расчетах основные принципы проведения мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	Умеет решать задачи с применением основных принципов проведения мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте
	Владеет (высокий)	Приемами проведения мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	Владение приемами проведения мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте	Владеет приемами проведения мероприятий по изготовлению, монтажу, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию сооружений и устройств, применяемых на опасном производственном объекте

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Чистые энергетические технологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Чистые энергетические технологии» проводится в форме контрольных мероприятий (тестирование, решение практических задач) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина «Чистые энергетические технологии» (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний по дисциплине «Чистые энергетические технологии»;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Чистые энергетические технологии» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Чистые энергетические технологии» проводится в форме контрольных мероприятий (2 семестр - зачёт) в устной форме в виде ответов на вопросы приведенные в разделе зачётно-экзаменационные материалы ФОС.

Контрольно- измерительными материалами к «Чистые энергетические технологии» являются вопросы для проведения зачета

1. Задачи решаемые при обогащении углей.
2. Методы обогащения углей и достоинства и недостатки.
3. Гравитационные методы обогащения.
4. Флотационные методы обогащения.

5. Обогащение при электрической сепарации.
6. Схемы обогащения, фабрики.
7. Технологическое и энергетическое горение назначение и продукты.
8. Горение / газификация в кислороде при высоких давлениях.
9. Использование двухстадийной схемы с газификацией твердого топлива.
10. Изменение адиабатной температуры при двухстадийном сжигании твердого топлива.
11. Изменение коэффициента избытка воздуха при двухстадийной газификации.
12. Топливная база технологического горения.
13. Оптимальное значение влажности $W_{\text{гот}}$ для слоевых газификаторов.
14. Термохимическая эффективность агрегатов технологического горения.
15. Низкотемпературные и высокотемпературные реакторы.
16. Интеграция технологической газификации.
17. Прямоточные и противоточные газификаторы.
18. Возвращение физического тепла отходящих продуктов и использование тепла синтез-газа.
19. Структурная схема двухцелевого газификационного энерготехнологического блока.
20. Процессы термодеструкции и пиролиза твердого топлива под воздействием температуры.
21. Принципиальная тепловая схема бинарной ПГУ.
22. Цикл бинарной ПГУ и уравнение энергобаланса.
23. Энергетический анализ и эффективность энерготехнологических ПГУ.
24. Диаграмма потоков эксергии в многоцелевом энергоблоке.
25. ПГУ с котлом утилизатором, тепловая схема, цикл, параметры сред.
26. Парогазовые теплоэлектроцентрали и ГТУ-ТЭЦ.
27. Тепловые схемы теплофикационных установок ПГУ-ТЭЦ.
28. Принципиальная тепловая схема отопительной ГТУ-ТЭЦ.
29. Методика расчета тепловой схемы конденсационной ПГУ с котлом-утилизатором.
30. Упрощенная схема расчета тепловой схемы ПГУ с КУ.
31. Парогазовые установки с параллельной схемой работы.
32. Парогазовые установки «сбросного» типа.
33. ПГУ с впрыском пара в КС ГТУ.
34. История развития топливных элементов.
35. Электростанции на топливных элементах.

36. Улавливание и хранение двуокиси углерода (CO₂).
37. Потенциальные технические виды хранения (CO₂).
38. Варианты и применения технологии улавливания (CO₂).
39. Варианты и применения технологии улавливания (NO_x).
40. Активные и пассивные системы солнечного отопления.
41. Основные элементы активной солнечной системы теплоснабжения.
42. Способы улучшения характеристик плоских коллекторов.
43. Энергетический баланс теплового аккумулятора.
44. Экологические требования к ТЭС.
45. Предельно допустимые концентрации (ПДК) веществ, загрязняющих воздух, водоемы и почву.
46. Материальный баланс топлива, отходов и выбросов угольной ТЭС.
47. Соотношение между естественным и антропогенным происхождением некоторых компонентов вредных веществ, поступающих в атмосферу Земли.

Комплект оценочных средств для текущей аттестации ПР-1 Отчет по выполненной практической работе

Отчет выполняется в виде пояснительной записки на писчей бумаге формата А4 размером 210x297мм, индивидуально в который последовательно включаются все практические занятия. Титульный лист заполняется в соответствии с установленными правилами.

Отчет представляется в сброшюрованном виде и должен содержать:

1. Цель выполнения практического расчёта.
2. Краткое описание методики расчёта. Схема расчётного тракта или установки котла и её краткое описание.
3. Сводной таблицы результатов расчёта по каждой практической работе.
4. Результаты расчетов, выводы.
5. Необходимые графические зависимости, выполненные в программе Excel, рисунки схем трактов и оборудования, выполненные в программе КОМПАС.

Защита практических работ проводится индивидуально после их выполнения и оформления отчета. К защите студент должен знать все касающиеся теории и практики выполняемых работ, а также уметь отвечать на контрольные вопросы, приведенные в данном руководстве.

Критерии оценки (устный ответ) на тестировании

✓ 100-85 баллов (отлично) - 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 (хорошо)- 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 (удовлетворительно) – 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 (неудовлетворительно)– 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.

**Критерии выставления оценки студенту на зачёте
по дисциплине «Чистые энергетические технологии»**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачёта (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86 баллов	<i>«отлично»</i>	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.
85-76 баллов	<i>«хорошо»</i>	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.
75-61 балл	<i>«удовлетворительно»</i>	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.
60-50 баллов	<i>«неудовлетворительно»</i>	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.