

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор _____ Д.Н.Земский
 « 18 » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.16 «Общая энергетика»
 Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
 Профиль/программа «Электроснабжение»
 Квалификация выпускника бакалавр
 Форма обучения очная, заочная, очно-заочная
 Факультет информационных технологий
 Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и
энергообеспечения предприятий

Курс 2, семестр 3 – очное отделение
 Курс 3, семестр 5 – заочное отделение
 Курс 3, семестр 5 – очно-заочное отделение

Наименование занятия	Очное отделение		Заочное отделение		Очно-заочное отделение	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	6	0,17	9	0,25
Практические занятия	18	0,5	4	0,11	9	0,25
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы	45	1,25	12	0,33	36	1
Самостоятельная работа	27	0,75	82	2,28	54	1,5
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет	Зачет
	-	-	4	0,11	-	-
Всего	108	3	108	3	108	3

Нижнекамск, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 144 от 28.02.2018 г.) по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2020 г.

Разработчик программы:

Профессор
(должность)


(подпись)

Д.Б. Вафин
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭП,
протокол от 16.06 2020 г. № 9

Зав. кафедрой


(подпись)

Е.В. Тумаева
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМУ


(подпись)

Н.И. Никифорова
(Ф.И.О.)

1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Общая энергетика» состоит в том, чтобы познакомить студентов с общими понятиями энергии, видами и способами получения тепловой и электрической энергии, видами и оборудованием теплоэнергетических центральных, использования природных энергетических ресурсов, нетрадиционных источников энергии, взаимосвязи энергетики и окружающей среды.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Общая энергетика» относится к дисциплинам *обязательной* части блока Б1 ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *проектно-конструкторской, производственно-технологической, организационно-управленческой* видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Общая энергетика» бакалавр по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин: Б1.О.12 - *математика*; Б1.О.13 – физика; Б1.О.22 – техническая термодинамика; Б1.ЛО.06 – котельные установки и парогенераторы; Б1.О.07 – нагнетатели и тепловые двигатели.

Дисциплина «Общая энергетика» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин: Б1.О.23 – тепло и массообмен; Б1.О.24 – основы трансформации теплоты; Б1.В.12 – энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая энергетика» могут быть использованы при прохождении практик (*учебной, производственной, преддипломной*), выполнении выпускной квалификационной.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения дисциплины «Общая» у студента развиваются следующие компетенции:

ОПК-2 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

ОПК-2.1 - Знает производства энергии и энергообеспечения объектов.

ОПК-2.2 - Умеет анализировать и моделировать системы производства пара, горячей воды и электрической энергии, а также системы энергоснабжения различных объектов.

ОПК-2.3 - Владеет методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования источников производства и распределения энергии.

ОПК-3 - Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

ОПК-3.1 - Знает способы производства пара, горячей воды, электрической и тепловой энергии;

ОПК-3.2 - Умеет производить контроль качества монтажа котельного, основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения.

ОПК-3.3 - Владеет методами обеспечения надежной работы источников производства теплоты и систем ее транспортировки.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные физические явления, связанные с получением тепловой и электрической энергии;
- б) различные способы производства пара, горячей воды, электрической и тепловой энергии;
- в) основы получения, преобразования, преобразования и использования теплоты в технологических установках.

2) Уметь:

- а) анализировать и моделировать системы производства пара, горячей воды и электрической энергии, а также системы энергоснабжения различных объектов;
- б) производить контроль качества монтажа котельного, основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения;

3) Владеть:

- а) навыками определения принципов функционирования теплоэнергетических и электроэнергетических систем;
- б) методами обеспечения надежной работы источников производства теплоты и систем ее транспортировки;

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	СРС	
1	Теоретические основы энергетики	6	1.5	1,5	32	РГР, Коллоквиум
2	Производство тепловой и электрической энергии	6	1.5	1,5	32	РГР, Коллоквиум
3	Основы транспортировки энергии	6	1	1	34	РГР, Коллоквиум
Форма аттестации			Экзамен			9
Итого			4	4	163	180

5. Содержание лекционных занятий по темам
с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Теоретические основы энергетики	1,5	Основные положения термодинамики	<i>Механическая энергия. Внутренняя энергия системы. Электрический заряд и электрическое поле. Энергия электростатического поля. Электрический ток. Работа и мощность электрического тока. Ядерная энергия. Возобновляемые источники энергии. Первый и второй закон термодинамики. Основные термодинамические процессы идеальных газов. Реальные газы и водяной пар. Круговой процесс, цикл Карно. Основы теории теплообмена.</i>	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
2	Производство тепловой и электрической энергии	1,5	Физические основы получения энергии	<i>Котельные установки; газотурбинные установки. парогазовые установки. Атомные электростанции. Явление электромагнитной энергии. Закон Фарадея Максвелла. Принцип работы электрогенератора. Цепи переменного тока. Фотоэлектрический эффект</i>	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
3	Основы транспортировки энергии	1	Тепловые и электрические цепи	Энергетическое и тепловое снабжение предприятий. Системы теплоснабжения предприятий. Водяные системы теплоснабжения. Электроснабжение предприятий. Параметры электропотребления	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3

6 СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Целями практических занятий по дисциплине «Общая энергетика» являются повторение и углубление лекционного материала, обучение типовым приемам решения задач, а также привитие расчетных навыков и контроль качества усвоения теоретического материала.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Теоретические основы энергетики	1,5	Основные положения физики	Работа силы. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движений. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Законы термодинамики. Работа электрического тока. Ядерная энергетика.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
2	Производство тепловой и электрической энергии	1,5	Физические основы выработки энергии	Определение термического КПД цикла Ренкина и удельного расхода пара. Определение работы цикла. Явление электромагнитной энергии. Закон Фарадея Максвелла. Принцип работы электрогенератора. Цепи переменного тока	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
3	Основы транспортировки энергии	1	Транспортировка энергии	Расчет теплового потребления. Отпуск теплоты на отопление. Круглогодичная тепловая нагрузка. Расчет электрических нагрузок	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом направления 13.03.01 не предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Общая энергетика»

8. Самостоятельная работа бакалавра

8.1. Характеристика самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) - это совокупность самостоятельной деятельности студентов, направленная на глубокое изучение учебного материала и выработку навыков использования знаний в практической работе.

СРС следует разделить:

- на самостоятельную аудиторную работу студентов (СРС/А) под методическим руководством преподавателя во время аудиторных и индивидуальных занятий;
- на внеаудиторную самостоятельную работу студентов (СРС/В): чтение литературы, написание рефератов и докладов, выполнение домашних заданий, выполнение РГР и т.д.

СРС включает следующие виды работ:

- подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, коллоквиумам, к сдаче экзаменов;
- изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельное овладение;
- выполнение расчетно-графической работы (контрольной работы для заочников), анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме, написание рефератов;
- анализ статистических и фактических материалов по результатам лабораторных экспериментов, проведение расчетов, подготовка отчетов;
- ознакомление с литературными источниками, поиск информации, в том числе электронных источников информации, необходимой для выполнения курсового проекта и учебных научных исследований;
- подготовка докладов на студенческих практических конференциях и т.п.

Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу

№ п/п	Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу (СПТМ)	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Энергетический комплекс страны	16	Конспект	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3
2	Возобновляемые источники энергии	16	Конспект	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3
3	Сравнение комбинированного и раздельного производства энергии	16	Конспект	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3
4	Оборудование теплопроводов	44	Кон. работа	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3
5	Тепловые схемы источников теплоснабжения	15	Конспект	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3
6	Электрическое хозяйство потребителей	15	Конспект	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3
7	Компенсация реактивной мощности	15	Конспект	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3
8	РГР: Решение задач по электродинамике и электромагнетизму	44	РГР	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3

По результатам осуществления СРС применяются следующие виды контроля:

- проверка качества ведения конспектов лекций, отчетов по поиску информации;
- проверка этапов выполнения расчетно-графической работы и её защита;
- промежуточный контроль знаний студентов во время проведения практических занятий, тестирований (коллоквиумов);
- выступление студентов на студенческих конференциях по результатам реферативных, научно-исследовательских работ;
- проверка степени освоения теоретического материала во время проведения, экзамена и проверки остаточных знаний (тестирований).

8.2. Характеристика работы преподавателя по организации СРС

СРС в силу своих специфических особенностей может рассматриваться как особый вид работы в общей системе учебно-воспитательного процесса и может реализоваться как в формах индивидуальных занятий под руководством преподавателя (научного руководителя) так и в формах СРС/В.

Весь учебный процесс, в том числе СРС, должен быть организован так, чтобы студенты видели и чувствовали положительные результаты своего труда. Необходимо, чтобы студенты постоянно ощущали заинтересованность преподавателей и их учебных успехах, в стремлении помочь им стать образованными, высококвалифицированными специалистами.

В условиях индивидуализации и интенсификации СРС особое значение приобретают консультации и регулярный контроль успешности выполнения студентами самостоятельной работы этому должны быть посвящены контроль знаний при выполнении практических занятий, графика выполнения расчетно-графической работы, индивидуальных занятий.

Графики сдачи коллоквиумов, консультаций, выполнения отдельных этапов РГР и индивидуальных занятий должны быть известны каждому студенту.

Для успешной организации СРС преподаватель должен:

- 1) ознакомить студентов рабочей программой на текущий семестр;
- 2) подготовить список теоретических вопросов для самостоятельного изучения;
- 3) подготовить задания для РГР;
- 4) организовать подготовку рефератов;
- 5) во время выполнения практических занятий ввести элементы НИРС;

- 6) организовать индивидуальную работу со студентами (консультации) для обсуждения результатов выполнения заданий РГР, хода подготовки рефератов и т.п.;
- 7) провести студенческие конференции для обсуждения результатов НИРС, материалов рефератов и РГР.

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Общая энергетика» используется рейтинговая система.

Работа студентов по освоению всех видов учебных занятий контролируется кафедрой использованием рейтинговой системы оценки знаний, разработанной на основе «ПОЛОЖЕНИЯ о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса», утвержденного УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Максимальный рейтинг студента по дисциплине равен $R = 100$ баллам. Рейтинг по дисциплине включает два слагаемых: 1) $R_{тек}$ – текущий рейтинг, его максимальное значение равно 60 баллам, минимальное значение, необходимое для получения зачета, – не менее 36 баллов (при выполнении всех контрольных точек); 2) $R_{экз}$ – экзаменационный рейтинг (зачета с оценкой), его величина не должна превышать 40 баллов. Экзамен считается сданным, если студент получил за него не менее 24 баллов.

Значение текущего рейтинга $R_{тек} \geq 36$ баллов служит основанием для допуска студента к экзамену (при выполнении всех контрольных точек). Пересчет рейтинговой оценки в 4–бальную оценку, проставляемую в экзаменационную ведомость, зачетную книжку и приложение к диплому, производится в соответствии с установленной шкалой.

Перерасчет рейтингов в 4 – бальную оценку

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 \leq R < 60$	«неудовлетворительно» (2)
$60 \leq R < 73$	«удовлетворительно» (3)
$73 \leq R < 87$	«хорошо» (4)
$87 \leq R < 100$	«отлично» (5)

Для оценки систематической работы студентов в течение семестра и расчета $R_{тек}$ введены ряд контрольных точек: 1) составление конспектов по темам, оставленным на самостоятельное изучение (СПТМ); 2) сдача коллоквиумов – тестов; 3) выполнение домашнего контрольного задания (РГР); 4) подготовка реферата.

Преподаватель имеет право добавлять студенту поощрительные баллы (не более 6) за выполнение нетиповых заданий повышенной сложности, участие в научно-исследовательской работе кафедры и выполнение других работ, при условии, что общая сумма баллов по данной дисциплине не превышает 100.

Система рейтингов по курсу дисциплины
«Общая энергетика»

ВИД КОНТРОЛЯ	Число баллов за оценку		
	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
СПТМ	7	9	12
Коллоквиумы (тесты)	3	15	18
Расчетно-графическая работа	2	20	24
Поощрительные баллы (за реферат)		4	6
За семестр	12	36	60

Экзамен		24	40
Итог		60	100

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Общая энергетика» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Вафин Д.Б. Физика, Ч.1: Учебное пособие. – Казань: Изд-во МО-иН РТ, 2010, - 316 с. Гриф МИНОБРНАУКИ РФ	261
2. Вафин, Д.Б. Энергообеспечение предприятий: учебное пособие/Д.Б. Вафин.- Нижнекамск: НХТИ, 2013.-104 с.	53
Вафин Д.Б. Теплоснабжение и тепловые сети: Учебное пособие/ Д.Б. Вафин. – Нижнекамск: НХТИ, 2014. – 228 с.	43

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Онищенко, Г. Б. Развитие энергетики России. Направления инновационнотехнологического развития [Электронный ресурс] / Г. Б. Онищенко, Г. Б. Лазарев. - М.: Россельхозакадемия, 2008. - 200 с. Режим доступ http://znanium.com/bookread2.php?book=457679	1 (безлимитный доступ к ЭБС Znanium» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
2. Васильев Б. Ю. Электропривод. Энергетика электропривода: Учебник / Васильев Б.Ю. - М.: СОЛОН-Пр., 2015. - 268 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=872097	1 (безлимитный доступ к ЭБС Znanium» после регистрации с IP-адреса НХТИ)
3. Вафин Д.Б. Физика. Часть2: учебное пособие.- Казань: Изд-во МО и Н РТ, 2011. – 460 с. Гриф МИНОБРНАУКИ РФ	100

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Общая энергетика» возможно использование следующих электронных источников информации:

Адрес Интернет-ресурса	Наименование Интернет-ресурса
https://www.engineeringvillage.com	Доступ к реферативной электронной базе данных актуальной научно- технической информации для инженеров «Engineering-Village» издательства Elsevier
www.elibrary.ru	Научная Электронная Библиотека (НЭБ) Доступ по IP-адресам с компьютеров КНИТУ, Нижнекамского, Бугульминского филиалов
http://znanium.com	ЭБС ZNANIUM.COM Доступ после регистрации с компьютеров КНИТУ, Нижнекамского филиала
http://rucont.ru	ЭБС «РУКОНТ» Безлимитный доступ из любой точки Интернет для всех пользователей по логину и паролю

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

Доступ к электронным ресурсам Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН): <http://rucont.ru>. Доступ к каталогам журналов и книг библиотек России с последующим обслуживанием по МБА с использованием электронной доставки документов.

Программная оболочка «Информо»: www.informio.ru. Электронный справочник «Информо» для высших учебных заведений. Доступ по логину и паролю с любого компьютера, имеющего выход в Интернет

Согласовано

Зав. отделом по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В. Я.

12 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:
 - a. комплект электронных презентаций,
 - b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук, (ауд. 130),
2. Практические занятия:
 - a. компьютерный класс, (203ауд)
 - b. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, ...), (213)
3. Прочее
 - a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, (203 ауд)
 - b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде, (203 ауд)

13 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении как лекционных так и практических занятий по дисциплине «Общая энергетика» для студентов, обучающихся по направлению 13.03.01 предусматривается активное использование в учебном процессе **активных и интерактивных форм** проведения занятий.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, осуществляется работа с документами и различными источниками информации.

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

Активный метод – это форма взаимодействия студентов и преподавателя, при которой они взаимодействуют друг с другом в ходе занятия и студенты здесь не пассивные слушатели, а активные участники, студенты и преподаватель находятся на равных правах.

Интерактивный метод. Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения.

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. **Цель** состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, даёт знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у обучающихся интереса;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление взаимодействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- формирование у обучающихся мнения и отношения;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

При использовании интерактивных форм роль преподавателя резко меняется, перестаёт быть центральной, он лишь регулирует процесс и занимается его общей организацией, готовит заранее необходимые задания и формулирует вопросы или темы для обсуждения в группах, даёт консультации, контролирует время и порядок выполнения намеченного плана. Участники обращаются к социальному опыту – собственному и других людей, при этом им приходится вступать в коммуникацию друг с другом, совместно решать поставленные задачи, преодолевать конфликты, находить общие точки соприкосновения, идти на компромиссы.

Для решения воспитательных и учебных задач преподавателем могут быть использованы следующие интерактивные формы:

- Круглый стол (дискуссия, дебаты)
- Мозговой штурм (брейншторм, мозговая атака)
- Деловые и ролевые игры
- Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)
- Мастер класс

Кроме того, преподаватель кафедры может применять не только ныне существующие интерактивные формы, а также разработать новые в зависимости от цели занятия, т.е. активно участвовать в процессе совершенствования, модернизации учебного процесса.

При изложении теоретической части дисциплины предполагается широкое использование элементов мозгового штурма (МШ), изучение конструкции основных частей парогенераторов с использованием электронных чертежей (ЭК), использование видеофильмов (ВФ).

При проведении практических занятий предполагается использование методов круглого стола КС, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций (кейс-метод – КМ).

Метод мозгового штурма (мозговая атака, brainstorming) — оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в

том числе самых фантастичных. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.

Основной целью проведения «круглого стола» является выработка у учащихся профессиональных умений излагать мысли, аргументировать свои соображения, обосновывать предлагаемые решения и отстаивать свои убеждения. При этом происходит закрепление информации и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения.

Метод анализа конкретной ситуации (ситуационный анализ, анализ конкретных ситуаций, case-study) – это педагогическая технология, основанная на моделировании ситуации или использования реальной ситуации в целях анализа данного случая, выявления проблем, поиска альтернативных решений и принятия оптимального решения проблем. Ситуация – это соответствующие реальности совокупность взаимосвязанных факторов и явлений, размышлений и надежд персонажей, характеризующая определенный период или событие и требующая разрешения путем анализа и принятия решения.

Примерное распределение часов на интерактивные формы обучения для разных тем показано в таблице

Раздел	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Теоретические основы энергетики	Лекции	Мозговой штурм	0,1
	Практика	Круглый стол	0,1
		Тестирование	0,1
Производство тепловой и электрической энергии	Лекции	Мозговой штурм	0, 1
	Практика	Кейс метод	0,1
		Тестирование	01
Основы транспортировки энергии	Лекции	Мозговой штурм	0,1
	Практика	Кейс метод	0,1
		Тестирование	0,1