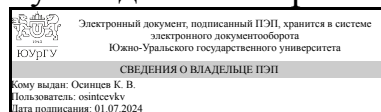


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



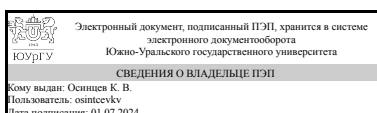
К. В. Осинцев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.03 Энергосбережение в промышленной теплоэнергетике
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Промышленная теплоэнергетика

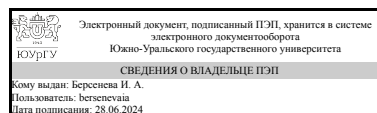
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. В. Осинцев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



И. А. Берсенева

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является подготовка бакалавров, способных ставить и решать задачи в области энергосбережения в промышленности и на объектах жилищно-коммунального хозяйства. Задачи :в результате изучения дисциплины обучающиеся должны знать основы Государственной политики в области энергосбережения, организацию управления энергосбережением на федеральном и региональных уровнях, нормативную базу в области энергосбережения, методы и критерии оценки эффективности использования энергии. Обучающиеся должны знать методику и иметь навыки проведения энергоаудита, знать типовые энергосберегающие мероприятия в промышленности и коммунальном хозяйстве, уметь оценивать их эффективность.

Краткое содержание дисциплины

1. Актуальность энергосбережения в России и мире Структура мирового энергопотребления. Динамика роста энергопотребления в мире и в России. Факторы, обуславливающие актуальность энергосбережения. Энергетический баланс России. Потенциал сбережения тепловой и электрической энергии в отдельных отраслях хозяйственной деятельности в России. Стоимость основных видов энергетических ресурсов в России и за рубежом. Динамика роста цен на энергоносители, тепловую и электрическую энергию. Энергосбережение и экология. Влияние добычи, подготовки, транспортировки и сжигания органического топлива на состояние окружающей среды. Необходимость применения новых технологий при производстве энергии 2. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Управление энергосбережением в России. Государственная энергетическая политика России. Энергетика в процессе реформ в Рос-сии. Спрос и предложение на энергоносители. Федеральный закон «Об энергосбережении», его основные положения. Основные направления научно-технического прогресса в энергосбережении на федеральном уровне. Федеральный уровень управления энергосбережением. Государственные органы координации работ в области энергосбережения. Типовые структуры региональных органов управления энергосбережением. Региональные программы энергосбережения: структура, задачи, методы их решения. Управление энергосбережением в США, Японии, западной Европе, странах СНГ. 3. Нормативная база энергосбережения Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения;Нормативная база национального уровня в России на современном этапе: источники и ви-ды документов, устойчивость структуры и другие особенности документооборота. Состав и границы компетенции нормативных документов Госэнергонадзора. Роль и значение региональных нормативных документов. Их связь с общенациональным уровнем, основные направления регионального нормирования. Условная производственная ситуация и модель нормативного регулирования. Нормативная база субъекта Федерации на примере г. Москвы. Задачи региональных информационных центров. Роль новых информационных технологий в решении задач энергосбережения. 4. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения. Балансовые соотношения для анализа энергопотребления. Тепловые и материальные балан-сы. Эксергетический баланс. Энергобалансы промышленных предприятий Оценка эффектив-ности использования энергии на региональном, отраслевом уровнях, в теплотехнических

уста-новках. Интенсивное энергосбережение. Натуральные теплотехнические, экономические критерии эффективности использования энергии. Индикаторы и частные критерии энергетической оптимизации промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства. 5. Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики Методика и организация проведения энергоаудита. Виды энергоаудита, основные этапы организации и проведения работ по экспресс-аудиту и углубленному обследованию энергохозяйств предприятий и организаций, экспресс-аудит; Методика экспресс-аудита. Основные цели и задачи. Методика сбора информации о потреблении энергоресурсов и основном энергопотребляющем оборудовании. Анализ энергетических показателей энергоиспользования организаций и его отдельных подразделений, углубленные энергетические обследования. Методика углубленного обследования энергохозяйства организаций. Основные цели и задачи углубленного обследования. Организация учета котельно-печного топлива, тепловой и электрической энергии, воды и сжатого воздуха. Приборное обеспечение энергоаудита. Типовые объекты, задачи и специфика диагностических измерений в организациях. Методы и средства измерений. Выбор средств измерений для оценки параметров тепловых и электрических систем, расхода жидкостей, скорости потоков воздуха, температуры, освещенности и др. Энергетический паспорт промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства. Содержание расчетно-пояснительной записки и форм паспорта. 6. Энергосбережение при производстве и распределении тепловой и электрической энергии. Оптимизация энергетического баланса. Использование вторичных энергетических ресурсов. Энергосбережение в промышленных котельных; Методика разработки баланса котельно-печного топлива на основе расчетных и расчетно-опытных методов. Анализ расходной части баланса. Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей. Особенности энергосбережения в высокотемпературных теплотехнологиях Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения, сушильных, выпарных, ректификационных установках; использование тепла конденсата, выбор оптимального диаметра и теплоизоляция трубопроводов, применение теплообменников-утилизаторов, рециркуляция, перемешивание, применение многоступенчатых выпарных установок, использование тепла конденсата, тепла готового продукта, тепла кубового остатка. Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий, объектов аграрно-промышленного комплекса, жилищно-коммунального хозяйства; энергосбережение в системах освещения. Качество электрической энергии. Методика разработки баланса электрической энергии. Анализ расходной части баланса. Энергосберегающие мероприятия при использовании электрической энергии. 7. Энергосберегающие мероприятия в промышленности Эффективность использования энергии и типовые энергосберегающие приемы. Эффективность использования энергии в отраслях ТЭК, энергоемких отраслях промышленности, в том числе в металлургии, промышленности строительных материалов, в химии и нефтехимии, в целлюлозной, бумажной и лесной промышленности, и типовые энергосберегающие мероприятия. Энергосберегающие программы и проекты. Технико-экономическая оценка инвестиционных энергосберегающих проектов. Бизнес-планы энергосберегающих проектов. Предпочтительные варианты внедрения энергосберегающих проектов. 8. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства Эффективность использования и

типовые энергосберегающие мероприятия энергии в жи-лищно-коммунальном хозяйстве. Отличие энергосберегающих мероприятий и проектов в промышленности и коммунальном хозяйстве. Техничко-экономическая оценка инвестиционных энергосберегающих проектов. Бизнес-планы энергосберегающих проектов в коммунальном хозяйстве.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности	Знает: вредные для окружающей среды вещества [1]; теплоэнергетическое оборудование ТЭЦ; способы расчета термодинамических циклов; принципы работы теплового оборудования; способы разработки проектов котельных установок; способы управления; виды промышленных печей; методы расчета нормативов по энергои ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; методы расчета теплонасосных и холодильных установок; объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций Умеет: рассчитывать концентрацию вредных веществ; рассчитывать термический КПД ТЭЦ; рассчитывать работу в цикле паросиловых установок; рассчитывать теплообменное оборудование; разрабатывать и чертить тепловые схемы; способы управления; рассчитывать время нагрева заготовок в печи; разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности; выбирать хладагент; рассчитывать тепловые схемы Имеет практический опыт: по снижению выбросов в 12 атмосферу; в использовании таблиц теплофизических свойств воды и водяного пара; выбора справочных данных для расчета цикла паросиловых установок; расчета насосного оборудования; выбора оборудования котельных установок; по построению нейросетевых алгоритмов; расчету режимов работы печей; по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; в расчетах холодильного коэффициента и отопительного коэффициента; теплового расчета оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.06 Парогенераторы и котельные установки	Не предусмотрены

промышленных предприятий и ТЭС, 1.Ф.02 Тепловые электрические станции, 1.Ф.08 Паровые турбины тепловых электростанций, 1.Ф.10 Промышленные системы управления тепловыми процессами, 1.Ф.01 Введение в направление, 1.Ф.05 Нагнетатели и теплоносители, 1.Ф.04 Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб	
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.08 Паровые турбины тепловых электростанций	Знает: принцип работы паровой турбины. Умеет: классифицировать паровые турбины по их назначению. Имеет практический опыт: теплового расчета регулирующей ступени паровой турбины.
1.Ф.10 Промышленные системы управления тепловыми процессами	Знает: тепловую автоматику; способы управления системами тепловой автоматики. Умеет: выбирать системы управления. Имеет практический опыт: разработки технологических схем управления теплотехническими процессами.
1.Ф.02 Тепловые электрические станции	Знает: основное и вспомогательное оборудование ТЭС. Умеет: разрабатывать схемы ТЭС. Имеет практический опыт: в расчетах тепловых схем энергоблоков.
1.Ф.04 Вопросы расчета экологических выбросов и выбора дымовых труб	Знает: вредные для окружающей среды вещества; Умеет: рассчитывать концентрацию вредных веществ. Имеет практический опыт: рассчитывать концентрацию вредных веществ по снижению выбросов в атмосферу;
1.Ф.06 Парогенераторы и котельные установки промышленных предприятий и ТЭС	Знает: способы создания схем размещения объектов профессиональной деятельности и их эксплуатации в соответствии с технологией производства; правила технологической дисциплины при эксплуатации объектов профессиональной деятельности. Умеет: рассчитывать количество размещения объектов профессиональной деятельности в соответствии с технологией производства. рассчитывать тепловые схемы котельных. Имеет практический опыт: выбирать аналоги оборудования. выбора основного и вспомогательного оборудования котельных.
1.Ф.05 Нагнетатели и теплоносители	Знает: принципы работы оборудования. виды теплоносителей. Умеет: выполнять расчет и подбор оборудования. Имеет практический опыт: расчета насосного оборудования.
1.Ф.01 Введение в направление	Знает: вредные для окружающей среды

	вещества[1]; теплоэнергетическоеоборудование ТЭЦ; способырасчета термодинамическихциклов; принципы работытеплового оборудования;способы разработки проектовкотельных установок; способыуправления; видыпромышленных печей; методырасчета нормативов по энергои ресурсосбережению наобъектах профессиональнойдеятельности; методы расчетатеплонасосных и холодильныхустановок; объектыпрофессиональнойдеятельности, а именнооборудование котельных итепловых электрическихстанций Умеет: рассчитыватьконцентрацию вредныхвеществ; рассчитыватьтермический КПД ТЭЦ;рассчитывать работу в циклепаросиловых установок;рассчитывать теплообменноеоборудование; разрабатывать ичертить тепловые схемы;способы управления;рассчитывать время нагревазаготовок в печи; разрабатыватьмероприятия по энерго-иресурсосбережению изэкологической безопасности наобъектах профессиональнойдеятельности; выбиратьхладагент; рассчитыватьтепловые схемы Имеет практический опыт: понижению выбросов в12атмосферу; в использованиитаблиц теплофизическихсвойств воды и водяного пара;выбора справочных данных длярасчета цикла паросиловыхустановок; расчета насосногооборудования; выбораоборудования котельныхустановок; по построениюнейросетевых алгоритмов;расчету режимов работы печей;по энерго-иресурсосбережению наобъектах профессиональнойдеятельности; в расчетаххолодильного коэффициента иотопительного коэффициента;теплого расчетаоборудования
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	8	8
Лекции (Л)	4	4

Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
Подготовка к лекциям, практическим занятиям , экзамену.	42,25	42.25
подготовка к контрольным работам	17,5	17.5
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Актуальность энергосбережения в России и мире	1	1	0	0
2	Нормативная база энергосбережения	1	1	0	0
3	Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения	3	1	0	2
4	Основы энергоаудита объектов промышленной теплоэнергетики и жилищно-коммунального хозяйства	3	1	0	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Структура мирового энергопотребления. Динамика роста энергопотребления в мире и в России. Факторы, обуславливающие актуальность энергосбережения. Энергетический баланс России. Потенциал сбережения тепловой и электрической энергии в отдельных отраслях хозяйственной деятельности в России. Стоимость основных видов энергетических ресурсов в России и за рубежом. Динамика роста цен на энергоносители, тепловую и электрическую энергию. Энергосбережение и экология. Влияние добычи, подготовки, транспортировки и сжигания органического топлива на состояние окружающей среды. Необходимость применения новых технологий при производстве энергии	1
2	2	Нормативная база национального уровня в России на современном этапе: источники и ви-ды документов, устойчивость структуры и другие особенности документооборота. Состав и границы компетенции нормативных документов Госэнергонадзора. Роль и значение региональных нормативных документов. Их связь с общенациональным уровнем, основные направления регионального нормирования. Условная производственная ситуация и модель нормативного регулирования. Нормативная база субъекта Федерации на примере г. Москвы. Задачи региональных информационных центров. Роль новых информационных технологий в решении задач энергосбережения.	1
3	3	Балансовые соотношения для анализа энергопотребления. Тепловые и материальные балан-сы. Эксергетический баланс. Энергобалансы промышленных предприятий Оценка эффектив-ности использования энергии на региональном, отраслевом уровнях, в теплотехнических уста-новках. Интенсивное энергосбережение. Натуральные теплотехнические, экономические критерии эффективности использования энергии. Индикаторы	1

		и частные критерии энергетической оптимизации промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства.	
4	4	Методика и организация проведения энергоаудита. Виды энергоаудита, основные этапы организации и проведения работ по экспресс-аудиту и углубленному обследованию энергохозяйств предприятий и организаций, экспресс-аудит; Методика экспресс-аудита. Основные цели и задачи. Методика сбора информации о потреблении энергоресурсов и основном энергопотребляющем оборудовании. Анализ энергетических показателей энергоиспользования организаций и его отдельных подразделений, углубленные энергетические обследования. Методика углубленного обследования энергохозяйства организаций. Основные цели и задачи углубленного обследования. Организация учета котельно-печного топлива, тепловой и электрической энергии, воды и сжатого воздуха. Приборное обеспечение энергоаудита. Типовые объекты, задачи и специфика диагностических измерений в организациях. Методы и средства измерений. Выбор средств измерений для оценки параметров тепловых и электрических систем, расхода жидкостей, скорости потоков воздуха, температуры, освещенности и др. Энергетический паспорт промышленных предприятий и объектов жилищно-коммунального хозяйства. Содержание расчетно-пояснительной записки и форм паспорта.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Выбор и расчет теплообменного оборудования котельной	0
2	3	Оптимизация энергетического баланса. Методика разработки баланса котельно-печного топлива на основе расчетных и расчетно-опытных методов. Расчет экономии ТЭР при эксплуатации автоматизированной котельной. Методика разработки баланса котельно-печного топлива на основе расчетных и расчетно-опытных методов	0
3	3	Расчет экономического эффекта от внедрения ИТП. Расчет экономического эффекта от внедрения двухконтурной схемы котельной	0
4	4	Виды энергоаудита, основные этапы организации и проведения работ по экспресс-аудиту. Методика экспресс-аудита. Составление энергопаспорта промпредприятия	0

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Выбор и расчет теплообменного оборудования котельной	2
2	4	Оптимизация энергетического баланса. Методика разработки баланса котельно-печного топлива на основе расчетных и расчетно-опытных методов. Расчет экономии ТЭР при эксплуатации автоматизированной котельной. Методика разработки баланса котельно-печного топлива на основе расчетных и расчетно-опытных методов	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
Подготовка к лекциям, практическим занятиям, экзамену.	Сазанов, Б. В. Промышленные теплоэнергетические установки и системы [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - М.: Издательский дом МЭИ, 2014. - 273, [1] с. ил.	9	42,25
подготовка к контрольным работам	Сазанов, Б. В. Промышленные теплоэнергетические установки и системы [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Теплоэнергетика и теплотехника" Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - М.: Издательский дом МЭИ, 2014. - 273, [1] с. ил.	9	17,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	9	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №1	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	экзамен
2	9	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №2	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут. При оценивании результатов мероприятия	экзамен

						используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	
3	9	Текущий контроль	Контрольное мероприятие №3	1	6	Письменный опрос осуществляется на последнем занятии изучаемого раздела. Студенту задаются 3 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 6. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	экзамен
4	9	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	20	Экзамен проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга и	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4 Положения о БРС (приказ ректора от 10.03.2022 г № 25-13/09). Контрольное мероприятие зачета проводится для тех студентов, рейтинг которых при выполнении контрольных мероприятий в течение семестра составил менее 60%.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: вредные для окружающей среды вещества [1]; теплоэнергетическое оборудование ТЭЦ; способы расчета термодинамических циклов; принципы работы теплового оборудования; способы разработки проектов котельных установок; способы управления; виды промышленных печей; методы расчета нормативов по энергои ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; методы расчета теплонасосных и холодильных установок; объекты профессиональной деятельности, а именно оборудование котельных и тепловых электрических станций	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: рассчитывать концентрацию вредных веществ; рассчитывать термический КПД ТЭЦ; рассчитывать работу в цикле паросиловых установок; рассчитывать теплообменное оборудование; разрабатывать и чертить тепловые схемы; способы управления; рассчитывать время нагрева заготовок в печи; разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению и экологической безопасности на объектах профессиональной деятельности; выбирать хладагент; рассчитывать тепловые схемы	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: по снижению выбросов в 12 атмосферу; в использовании таблиц теплофизических свойств воды и водяного пара; выбора справочных данных для расчета цикла паросиловых установок; расчета насосного оборудования; выбора оборудования котельных установок; по построению нейросетевых алгоритмов; расчету режимов работы печей; по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности; в расчетах холодильного коэффициента и отопительного коэффициента; теплового расчета оборудования			++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Рыжкин, В. Я. Тепловые электрические станции Учеб. для вузов по спец."Тепловые электр. станции Под ред. В. Я. Гиршфельда. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 327 с. ил.
2. Лебедев, П. Д. Теплоиспользующие установки промышленных предприятий Курсовое проектирование: Учеб. пособие для энергет. вузов П. Д. Лебедев, А. А. Щукин. - М.: Энергия, 1970. - 408 с. ил., 1 отд. л. прил.
3. Сазанов, Б. В. Теплоэнергетические системы промышленных предприятий [Текст] Учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. теплоэнергетика" Б. В. Сазанов, В. И. Ситас. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 302 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети Текст Учеб. для вузов по направлению "Теплоэнергетика" Ред. В. А. Малафеев. - 6-е изд., перераб. - М.: Издательство МЭИ, 1999. - 471,[1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник ЮУрГУ. Серия "Энергетика"
2. "Энергоэффективность и энергосбережение" Специализированный журнал
3. "Энергосберегающие технологии. Альтернативные источники энергии" бюл. ООО "Гротек", журнал

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Изучение режимов работы паротурбинных установок: учебное пособие к лабораторным работам по дисциплинам «Тепловые двигатели и нагнетатели» и «Промышленные тепловые электростанции»/ Каргаполова Н.Н., Жиргалова Т.Б. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2008.–25 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях.[Электронный ресурс]/А.А.Кудинов, С.К.зиганшина. - Электрон.дан. -М.:Машиностроение,2011. - 374с. - http://e.lanbook.com/book/2014

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	272а (1)	Мультимедийный комплекс
Лабораторные занятия	268 (1)	Специализированный лабораторный стенд "Автоматизированная котельная на газообразном топливе ", " Оптимизация работы ГТУ ", компьютерная техника.
Практические	272	Стенды " Принципиальная тепловая схема ТЭЦ с регенерацией ",

занятия и семинары	(1)	"Схема тепловой электростанции на твердом топливе ". макеты тепломассообменного оборудования.
--------------------	-----	--